

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 5月23日
Date of Application:

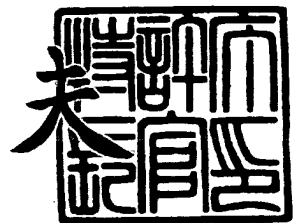
出願番号 特願2003-146836
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-146836]

出願人 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
Applicant(s):

2004年 2月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2004-3006970

【書類名】 特許願

【整理番号】 AWA-123

【提出日】 平成15年 5月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60G 17/00

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシン・エイ・ダ
 ブリュ株式会社内

 【氏名】 丹羽 俊明

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシン・エイ・ダ
 ブリュ株式会社内

 【氏名】 小川 文治

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシン・エイ・ダ
 ブリュ株式会社内

 【氏名】 佐藤 裕司

【特許出願人】

 【識別番号】 000100768

 【氏名又は名称】 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100116207

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 青木 俊明

- 【選任した代理人】

 【識別番号】 100089635

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 清水 守

【選任した代理人】

【識別番号】 100096426

【弁理士】

【氏名又は名称】 川合 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 102474

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0011193

【包括委任状番号】 9306393

【包括委任状番号】 9302114

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両のサスペンション制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (a) 車両の現在位置を検出する位置検出手段と、
(b) 特定地点情報を出力するナビゲーションユニットと、
(c) 車輪に配設されたサスペンションの特性を制御可能なサスペンションユニットと、
(d) 前記車両が特定地点に到達することを予測し、該特定地点に対応するように前記サスペンションユニットを制御する制御ユニットとを有することを特徴とする車両のサスペンション制御装置。

【請求項 2】 前記特定地点は、車道に沿って歩道が敷設されている道路の脇に存在する施設、暴走防止用舗装若しくは速度抑制用舗装のなされた施設若しくは道路の区間、有料道路の料金所、細街路、交差点、駐車場又は学校である請求項 1 に記載の車両のサスペンション制御装置。

【請求項 3】 前記特定地点が車道に沿って歩道が敷設されている道路の脇に存在する施設、又は、暴走防止用舗装若しくは速度抑制用舗装のなされた施設若しくは道路の区間である場合、前記制御ユニットは、車両が受ける衝撃が緩和されるようにサスペンションユニットを制御する請求項 1 又は 2 に記載の車両のサスペンション制御装置。

【請求項 4】 前記特定地点が細街路、交差点、駐車場又は学校である場合、前記制御ユニットは、車高を高くするようにサスペンションユニットを制御する請求項 1 又は 2 に記載の車両のサスペンション制御装置。

【請求項 5】 前記特定地点が有料道路の料金所である場合、前記制御ユニットは、運転者の高さ料金所の窓口における係員の高さ又は自動機の操作部の高さとの差が少なくなるようにサスペンションユニットを制御する請求項 1 又は 2 に記載の車両のサスペンション制御装置。

【請求項 6】 (a) 車両の現在位置を検出する位置検出手段と、
(b) 制限速度が設定されている道路の区間情報を出力するナビゲーションユニットと、

(c) 車輪に配設されたサスペンションの特性を制御可能なサスペンションユニットと、

(d) 前記現在位置が制限速度が設定されている道路の区間である場合、車速が前記制限速度に基づく車速条件を超えていると車高を低くするようにサスペンションユニットを制御する制御ユニットとを有することを特徴とする車両のサスペンション制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両のサスペンション制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、ナビゲーション装置が搭載された車両において、前記ナビゲーション装置が提供する道路状況データに対応させてサスペンション制御を行うことができるようにした車両のサスペンション制御装置が提供されている。この場合、例えば、車両の現在位置が駅、駐車場、病院等の特定の施設内に入ったことを検出し、該施設に適した車高となるようにサスペンション制御が行われるようになっていく（例えば、特許文献1参照。）。

【0003】

そのため、車両が駅、駐車場、病院等に入った場合、車高が自動的に低くなり、乗員が容易に乗降を行うことができる。

【0004】

【特許文献1】

特開平10-272913号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来の車両のサスペンション制御装置においては、車両が施設内に入った後にサスペンション制御が行われるようになっているので、制御遅れ等によって状況に適切に対応することができない場合がある。例えば、有料

道路の料金所においては、車高を調整して運転者の高さが料金所の窓口の係員とほぼ同じとなるようにすると、チケット、料金等の受け渡しが容易になる。しかし、車両が料金所の窓口に到着してから、車高を調整するようにサスペンション制御が行われても、車高の調整が完了する前に料金の受け渡しが始まるので、車高を調整したことによるメリットを十分に享受することができない。

【0006】

また、例えば、車道に沿って歩道が敷設されている道路の脇（わき）に存在するコンビニエンスストア、レストラン等の駐車場に車両が進入する場合、車道と歩道との間の段差を乗り越えるので、サスペンションを柔らかくすると車両が受ける衝撃を低減することができる。しかし、前記段差は駐車場の手前に存在するので、車両が施設内に入った後にサスペンション制御を行うことは無意味である。

【0007】

本発明は、前記従来の車両のサスペンション制御装置の問題点を解決して、車両が特定地点に到達することを予測し、該特定地点に対応するサスペンション制御値を決定し、決定した該サスペンション制御値に基づいてサスペンションの制御を行うことによって、車両が前記特定地点に到達する前に適切にサスペンション制御を行うことができる車両のサスペンション制御装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

そのために、本発明の車両のサスペンション制御装置においては、車両の現在位置を検出する位置検出手段と、特定地点情報を出力するナビゲーションユニットと、車輪に配設されたサスペンションの特性を制御可能なサスペンションユニットと、前記車両が特定地点に到達することを予測し、該特定地点に対応するように前記サスペンションユニットを制御する制御ユニットとを有する。

【0009】

本発明の他の車両のサスペンション制御装置においては、さらに、前記特定地点は、車道に沿って歩道が敷設されている道路の脇に存在する施設、暴走防止用

舗装若しくは速度抑制用舗装のなされた施設若しくは道路の区間、有料道路の料金所、細街路、交差点、駐車場又は学校である。

【0010】

本発明の更に他の車両のサスペンション制御装置においては、さらに、前記特定地点が車道に沿って歩道が敷設されている道路の脇に存在する施設、又は、暴走防止用舗装若しくは速度抑制用舗装のなされた施設若しくは道路の区間である場合、前記制御ユニットは、車両が受ける衝撃が緩和されるようにサスペンションユニットを制御する。

【0011】

本発明の更に他の車両のサスペンション制御装置においては、さらに、前記特定地点が細街路、交差点、駐車場又は学校である場合、前記制御ユニットは、車高を高くするようにサスペンションユニットを制御する。

【0012】

本発明の更に他の車両のサスペンション制御装置においては、さらに、前記特定地点が有料道路の料金所である場合、前記制御ユニットは、運転者の高さ有料金所の窓口における係員の高さ又は自動機の操作部の高さとの差が少なくなるようにサスペンションユニットを制御する。

【0013】

本発明の更に他の車両のサスペンション制御装置においては、車両の現在位置を検出する位置検出手段と、制限速度が設定されている道路の区間情報を出力するナビゲーションユニットと、車輪に配設されたサスペンションの特性を制御可能なサスペンションユニットと、前記現在位置が制限速度が設定されている道路の区間である場合、車速が前記制限速度に基づく車速条件を超えていると車高を低くするようにサスペンションユニットを制御する制御ユニットとを有する。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0015】

図2は本発明の実施の形態における車両のサスペンション制御装置の構成を示

すブロック図、図3は本発明の実施の形態における車両のサスペンションの構成を示す図である。

【0016】

図2において、10は車両のサスペンション制御装置であり、道路情報としての車両の走行環境情報を出力するセンサユニット20、車両のサスペンション（懸架装置）を制御する制御ユニットとしてのサスペンション制御ユニット30、及び、サスペンションユニット40を有する。ここで、前記車両は乗用車、トラック、バス、三輪車等道路を走行可能なものであればいかなる種類のものであってもよいが、本実施の形態においては、説明の都合上、前記車両が四つの車輪を備える乗用車である場合について説明する。なお、前記サスペンションユニット40は四つの車輪のそれぞれに取り付けられているものとする。また、四つの車輪のそれぞれに取り付けられた前記サスペンションユニット40は、それぞれ独立に制御することができるようになっている。

【0017】

そして、21はナビゲーションユニットとしてのナビゲーション装置、22は車両の回転角速度、すなわち、旋回角を検出するジャイロセンサ、23はGPS（Global Positioning System）センサ、24は車両の速度を検出する車速センサ、25は運転者が操作する車両のステアリングの舵（だ）角を検出するステアリングセンサ、26は車両の方向指示器としてのウィンカの動作を検出するウィンカセンサ、27は運転者が操作するアクセル開度を検出するアクセルセンサ、28は運転者が操作する車両のブレーキペダルの動きを検出するブレーキセンサ、及び、29は車両の重量情報を取得する車重センサである。

【0018】

ここで、前記ナビゲーション装置21は、CPU、MPU等の演算手段、半導体メモリ、磁気ディスク等の記憶手段、タッチパネル、リモートコントローラ、押しボタンスイッチ等の入力手段、CRT、液晶ディスプレイ等の表示手段、通信インターフェイス等を備える。そして、前記ナビゲーション装置21は、前記ジャイロセンサ22、GPSセンサ23及び車速センサ24が接続される。また

、前記ナビゲーション装置 21 は、図示されない地磁気センサ、距離センサ、ビーコンセンサ、高度計等を備えていてもよい。そして、前記ナビゲーション装置 21 は、前記ジャイロセンサ 22、GPS センサ 23 及び車速検出手段としての車速センサ 24、さらに、地磁気センサ、距離センサ、ビーコンセンサ、高度計等からの信号に基づいて、車両の現在位置、車両が向いている方位、車両の速度、車両の移動距離等を検出する。本実施の形態において、前記ナビゲーション装置 21 は、車両の現在位置を検出する位置検出手段として機能し、また、基本処理及び走行環境認識処理を行い、前記サスペンション制御ユニット 30 に走行環境情報を送信する。

【0019】

そして、前記 GPS センサ 23 は、図示されない GPS 衛星が発信した電波を受信することによって地球上における現在位置を検出し、前記地磁気センサは、地磁気を測定することによって車両が向いている方位を検出し、前記距離センサは、道路上の所定の位置間の距離等を検出する。前記距離センサとしては、例えば、図示されない車輪の回転数を測定し、該回転数に基づいて距離を検出するもの、加速度を測定し、該加速度を二回積分して距離を検出するもの等を使用することができる。また、前記ビーコンセンサは、道路に沿って配設されたビーコンからの位置情報を受信して現在位置を検出する。

【0020】

ここで、前記車重センサ 29 は、車両内に配設されたボディ通信網としての車内 LAN (Local Area Network) に接続され、該車内 LAN を介して通信される情報としての車両コードを取得し、該車両コードに基づいて車種を特定して、前記車両の基本重量を取得する。さらに、前記車重センサ 29 は、各座席 (シート) に配設されたシートセンサを含み、前記座席に着座している乗員の人数に基づいて、積載重量を算出する。そして、前記車両の基本重量と積載重量を合計し、車両の総重量としての車両重量を検出する。なお、車両が停車している際のオートレベライザの制御状態から積載重量を検出することもできる。

【0021】

また、前記ナビゲーション装置 21 の記憶手段は、地図データファイル、交差点データファイル、ノードデータファイル、道路データファイル、及び、各地域のホテル、ガソリンスタンド等の施設の情報が記録された施設情報データファイルから成るデータベースを備える。そして、前記記憶手段には、経路を探索するためのデータの他、前記表示手段の画面に、探索された経路に沿って案内図を表示したり、次の交差点までの距離、次の交差点における進行方向等を表示したり、他の案内情報を表示したりするための各種のデータが記録される。なお、前記記憶手段には、所定の情報を音声出力するための各種のデータも記録される。また、前記記憶手段は、磁気テープ、磁気ディスク、磁気ドラム、フラッシュメモリ、CD-ROM、MD、DVD-ROM、光ディスク、MO、ICカード、光カード、メモリカード等、あらゆる形態の記憶媒体を含むものであり、取り外し可能な外部記憶媒体を使用することもできる。

【0022】

そして、前記交差点データファイルには交差点データが、ノードデータファイルにはノードデータが、道路データファイルには道路データが、それぞれ、記録され、前記交差点データ、ノードデータ及び道路データによって道路状況が表示手段の画面に表示される。なお、前記交差点データには、交差点の種類、すなわち、交通信号灯器の設置されている交差点であるか又は交通信号灯器の設置されていない交差点であるかが含まれる。また、前記ノードデータは、前記地図データファイルに記録された地図データにおける少なくとも道路の位置及び形状を構成するものであり、実際の道路の分岐点（交差点、T字路等を含む）、ノード点、及び、各ノード点間を連結するリンクを示すデータから成る。さらに、前記ノード点は、少なくとも道路の屈曲点の位置を示す。

【0023】

また、前記道路データには、道路自体について、幅員、勾（こう）配、カント、高度、バンク、路面の状態、道路の車線数、該車線数の減少する地点、幅員の狭くなる地点等のデータが含まれる。なお、高速道路や幹線道路の場合、対向方向の車線のそれぞれが別個の道路データとして格納され、二条化道路として処理される。例えば、片側二車線以上の幹線道路の場合、二条化道路として処理され

、上り方向の車線と下り方向の車線は、それぞれ、独立した道路として道路データに格納される。また、コーナについては、曲率半径、交差点、T字路、コーナの入口等のデータが含まれる。さらに、道路属性については、踏切、高速道路出入口ランプウェイ、高速道路の料金所、降坂路、登坂路、道路種別（国道、主要地方道、一般道、高速道等）等のデータが含まれる。

【0024】

さらに、前記ナビゲーション装置21の通信インターフェイスは、サスペンション制御ユニット30との間で通信を行うとともに、FM送信装置、電話回線網、インターネット、携帯電話回線網等との間で各種のデータの送受信を行うためのものであり、例えば、図示されない情報センサ等によって受信した渋滞等の道路情報、交通事故情報、GPSセンサ23の検出誤差を検出するD-GPS情報等の各種のデータを受信する。

【0025】

そして、前記ナビゲーション装置21は、目的地までの経路の探索、探索された経路の案内、特定区間の決定、地点、施設等の検索等の基本処理を実行し、地図を表示手段の画面に表示し、前記地図上に車両の現在位置、該現在位置から目的地までの経路、該経路の案内情報等を表示する。なお、該案内情報は、発音手段によって音声出力されるようにしてもよい。また、前記ナビゲーション装置21は車両の現在位置を特定する現在位置特定手段として機能する。さらに、前記ナビゲーション装置21は、車両の走行経路において車両の前方に位置するコーナ等（交差点、T字路、高速道路出入口ランプウェイ等も含む）の形状、前記コーナ等への推奨進入速度等を含む走行環境を認識する走行環境認識処理を行う。そして、走行環境情報はサスペンション制御ユニット30に送信される。

【0026】

また、該サスペンション制御ユニット30は、CPU、MPU等の演算手段、半導体メモリ、磁気ディスク等の記憶手段、通信インターフェイス等を備える。なお、前記サスペンション制御ユニット30は、前記車速センサ24、ステアリングセンサ25、ウィンカセンサ26、アクセルセンサ27、ブレーキセンサ28及び車重センサ29に接続され、車両の走行状態情報を受信する。そして、前

記サスペンション制御ユニット30は、制御状況情報受信処理、制御要素情報受信処理、制御命令作成処理、制御命令送信処理等の各種処理を行い、制御命令をサスペンションユニット40に送信する。

【0027】

そして、該サスペンションユニット40は、通常のススペンションが有するばね（スプリング）、ダンパー（減衰器）、車輪のガイド機構（リンク）等に加えて、上下加速度センサ41、減衰力調整機構42、ばねレート調整機構43及び車高調整機構44を有する。ここで、前記上下加速度センサ41は、前記サスペンションユニット40における車体側の部分であるばね上部分が上下方向に移動する加速度としての車両の上下方向加速度を検出する。そして、前記減衰力調整機構42は、前記ダンパーの減衰力を調整するものであり、例えば、前記ダンパーが油圧式ダンパーである場合、油流路のオリフィス径を調整することによって、減衰力を調整することができる。また、前記ばねレート調整機構43は、前記ばねの剛性、すなわち、スプリングの硬さを調整して前記ばねのばねレート（ばね定数又はスプリングレート）の値を変更するものであり、ばねレートを調整することができる。さらに、前記車高調整機構44は車体の高さを調整することができる。なお、前記サスペンションユニット40は、サスペンション制御ユニット30に制御状況情報を送信する。

【0028】

なお、図2に示される例においては、サスペンション制御ユニット30が独立した構成になっているが、該サスペンション制御ユニット30が有する機能をセンサユニット20やサスペンションユニット40に付属させることもできる。

【0029】

ここでは、前記サスペンションユニット40が、空気ばねを使用するエアサスペンションである場合を例として、減衰力、ばねレート及び車高を調整する方法について具体的に説明する。なお、サスペンションユニットとしてのエアサスペンションユニット81は、図3に示されるような構成を有するものとする。まず、減衰力を調整する場合、前記減衰力調整機構42は減衰力調整用アクチュエータ88を作動させる。これにより、オリフィス切替型減衰可変バルブ89が回転

し、ダンパーのオリフィス径を変化させて減衰力を調整する。

【0030】

また、ばねレートを調整する場合、前記ばねレート調整機構43は開閉弁87を作動させる。これにより、メインエアチャンバ85とサブエアチャンバ86との通路を開閉したり、該通路の絞り量を変化させて、ばねレートを調整する。すなわち、エアサスペンションにおいては、エアチャンバの容積に比例してばねレートが低下するので、該ばねレートを高くする場合はメインエアチャンバ85のみを使用し、ばねレートを低くする場合は前記通路を開きサブエアチャンバ86も使用する。

【0031】

さらに、車高を調整する場合、前記車高調整機構44はソレノイドバルブ84を作動させる。これにより、矢印91で示されるように、メインエアチャンバ85内にエアタンク82からエアを供給したり、矢印92で示されるように、メインエアチャンバ85からエアを排出したりして、メインエアチャンバ85内の空気圧を調整して車高を調整する。なお、前記エアタンク82には必要に応じてエアコンプレッサ83から空気が供給される。

【0032】

また、本実施の形態において、車両のサスペンション制御装置10は、機能の観点から、車両の現在位置を検出する位置検出手段、運転者の減速意図を検出する減速意図検出手段、目的地までの経路を案内する経路案内手段、車両の旋回方向を検出する旋回方向検出手段、及び、車速を検出する車速検出手段を有する。ここで、前記運転者の減速意図はブレーキペダルの動きに基づいて検出される。さらに、旋回方向はウィンカがオンになること、ステアリングの舵角又は車両の回転角速度に基づいて検出される。

【0033】

次に、前記構成のサスペンション制御装置10の動作について説明する。まず、特定地点に対応するサスペンション制御の例について説明する。

【0034】

図1は本発明の実施の形態における特定地点に対応するサスペンション制御の

概念を示す第1の図、図4は本発明の実施の形態における特定地点に対応するサスペンション制御の概念を示す第2の図、図5は本発明の実施の形態における特定地点に対応するサスペンション制御の優先順位を示す図である。

【0035】

本実施の形態において、特定地点は、車両が到達する前に事前にサスペンション制御を行うことが望ましい地点であるが、交差点のような極めて狭い範囲の地点だけでなく、駐車場のようない定の面積を有する施設、細い街路、法定速度が設定されている道路の区間等も含むものである。すなわち、前記特定地点は、面積の広狭に関わらず、また、道路上に存在するか否かに関わらず、事前にサスペンション制御を行うことが望ましい地点、場所、地域、施設等であれば、すべてのものを含んでいる。

【0036】

次に、いくつかの特定地点について、該特定地点に対応するサスペンション制御の例を説明する。まず、第一番目の例として、特定地点が、図1に示されるように、車道12aに沿って歩道12bが敷設されている道路の脇に存在する施設13である場合における特定地点への乗り入れの際のショック抑制制御について説明する。ここで、前記施設13は、コンビニエンスストア、スーパーマーケット等の商業施設、レストラン、喫茶店等の飲食施設、ゲームセンタ、映画館等の娯楽施設、市役所等の公共施設、ガソリンスタンド等の給油施設、有料駐車場等の駐車施設等いかなる種類の施設であってもよく、また、施設に付随する土地、駐車場等も含むものである。

【0037】

この場合、図1に示されるように、車道12aと歩道12bとの境界には、段差、勾配等の非平坦（たん）部12cが存在するので、車両11が矢印で示されるように走行して、車道12aから施設13に乗り入れる際に非平坦部12cを通過することによって衝撃を受ける。また、非平坦部12cにおける高低差が大きい場合、車両11の下部が前記非平坦部12cに接触する可能性もある。そこで、本実施の形態における車両11のサスペンション制御装置10は、車両11が車道12aに沿って歩道12bが敷設されている道路の脇に存在する特定地点

としての施設 13 に進入することを予測すると、非平坦部 12c を通過する際に受ける衝撃を緩和したり、車両 11 の下部が非平坦部 12c に接触するのを防止したりするように、サスペンションユニット 40 の特性を事前に制御する。

【0038】

すなわち、車両 11 の現在位置が前記施設 13 の周辺であり、車速が所定値以下であり、かつ、前記施設 13 に乗り入れる方向指示を出すようにウィンカが作動したことを検出すると、サスペンション制御装置 10 は、サスペンションユニット 40 の車高調整機構 44 を作動させて車高を高くし、減衰力調整機構 42 を作動させて減衰力を弱くし、ばねレート調整機構 43 を作動させてばねレートを低くする。これにより、車両 11 が車道 12a から施設 13 に乗り入れようとして非平坦部 12c を通過する時点においては、車高が高くなっているため、車両 11 の下部が非平坦部 12c に接触することがない。また、車高が高くなっているため、運転者にとって周辺の視認性が向上し、車道 12a から施設 13 に進入し易くなる。さらに、減衰力が弱く、かつ、ばねレートが低くなっているため、非平坦部 12c を通過する際に車両 11 が受ける衝撃が緩和される。

【0039】

次に、第二番目の例として、特定地点が暴走防止用舗装又は速度抑制用舗装のなされた駐車場等の施設や道路の区間である場合における暴走防止用舗装のショック抑制制御について説明する。前記暴走防止用舗装又は速度抑制用舗装においては、路面に大きな凹凸が形成されているため、車両 11 が前記凹凸を通過することによって衝撃を受ける。また、凹凸における高低差が大きい場合、車両 11 の下部が前記凸部に接触する可能性もある。そこで、本実施の形態における車両 11 のサスペンション制御装置 10 は、車両 11 が暴走防止用舗装又は速度抑制用舗装のなされた特定地点に進入することを予測すると、凹凸を通過する際に受ける衝撃を緩和したり、車両 11 の下部が凸部に接触するのを防止したりするように、サスペンションユニット 40 の特性を事前に制御する。

【0040】

すなわち、車両 11 の現在位置が前記特定地点としての施設や区間の周辺であり、車速が所定値以下であり、かつ、前記施設や区間に進入する方向指示を出す

ようにウィンカが作動したことを検出すると、又は、車両 11 の現在位置が前記特定地点としての施設や区間の内部であることを検出すると、サスペンション制御装置 10 は、サスペンションユニット 40 の車高調整機構 44 を作動させて車高を高くし、減衰力調整機構 42 を作動させて減衰力を弱くし、ばねレート調整機構 43 を作動させてばねレートを低くする。これにより、車両 11 が前記施設や区間において、凹凸を通過する時点においては、車高が高くなっているため、車両 11 の下部が凸部に接触することがない。また、車高が高くなっているため、運転者にとって周辺の視認性が向上する。さらに、減衰力が弱く、かつ、ばねレートが低くなっているため、凹凸を通過する際に車両 11 が受ける衝撃が緩和される。

【0041】

次に、第三番目の例として、特定地点が制限速度が設定されている道路の区間である場合における速度超過抑制補助制御について説明する。この場合、制限速度を大幅に超過した車速で走行していることを運転者が認識していないことがある。そこで、本実施の形態における車両 11 のサスペンション制御装置 10 は、制限速度が設定されている道路の区間において、車速が前記制限速度に基づく車速条件を超えていること、すなわち、車速が前記制限速度を大幅に超過していることを検出すると、運転者の体感速度が上がるように、サスペンションユニット 40 の特性を制御する。

【0042】

すなわち、車両 11 の現在位置が前記特定地点としての制限速度が設定されている道路の区間の内部であり、かつ、車速が前記制限速度を大幅に超過していることを検出すると、サスペンション制御装置 10 は、サスペンションユニット 40 の車高調整機構 44 を作動させて車高を低くする。これにより、運転者の目線が低くなって体感速度が上がるため、運転者は自然と速度を抑制する。また、車高が低くなっているため、車両 11 の安定性が向上する。

【0043】

次に、第四番目の例として、特定地点が、図 4 に示されるような有料道路の料金所 14 である場合における有料道路料金所での補助制御について説明する。有

料道路の料金所 14 において、車両 11 の車高が高すぎたり低すぎたりすると、運転者の高さで料金所の窓口 14 a における係員の高さとの差が大きくなり、チケット、料金等の受け渡しが困難になる。なお、前記料金所 14 が無人施設の場合、自動機におけるチケット受け渡しスロット、料金投入口等が配設された操作部の高さが前記窓口 14 a における係員の高さに相当する。そこで、本実施の形態における車両 11 のサスペンション制御装置 10 は、車両 11 が有料道路の料金所 14 に進入することを予測すると、車高を調整して運転者の高さが料金所の窓口 14 a における係員又は自動機の操作部の高さとはほぼ同じとなるように、サスペンションユニット 40 の特性を事前に制御する。

【0044】

すなわち、車両 11 の現在位置の前方所定距離範囲内に料金所 14 が存在することを検出すると、サスペンション制御装置 10 は、サスペンションユニット 40 の車高調整機構 44 を作動させて車高を高く又は低くすることによって適正な高さに調整する。これにより、運転者の高さで料金所の窓口 14 a における係員の高さ又は自動機の操作部の高さとの差が少なくなるので、運転者はチケット、料金等の受け渡しを容易に行うことができる。

【0045】

次に、第五番目の例として、特定地点が道幅が狭く細い街路、すなわち、細街路である場合における細街路での視認性向上制御について説明する。一般的に、細街路においては、道幅が狭く、さらに、駐停車している他の車両や建築物等の存在によって、周辺の視認性が低くなっている。そこで、本実施の形態における車両 11 のサスペンション制御装置 10 は、車両 11 が細街路に進入することを予測すると、視認性を向上させるように、サスペンションユニット 40 の特性を制御する。

【0046】

すなわち、車両 11 の現在位置が前記特定地点としての細街路の周辺であり、車速が所定値以下であり、かつ、前記細街路に進入する方向指示を出すようにウィンカが作動したことを検出すると、又は、車両 11 の現在位置が前記細街路の区間であることを検出すると、サスペンション制御装置 10 は、サスペンション

ユニット 40 の車高調整機構 44 を作動させて車高を高くする。これにより、車両 11 が前記細街路を進行する時点においては、車高が高くなっているため、運転者にとって周辺の視認性が向上する。

【0047】

次に、第六番目の例として、特定地点が交差点である場合における交差点での視認性向上制御について説明する。一般的に、交差点においては、前方の車両や植え込み等の存在によって、周辺の視認性が低くなっている。そこで、本実施の形態における車両 11 のサスペンション制御装置 10 は、車両 11 が交差点に進入することを予測すると、視認性を向上させるように、サスペンションユニット 40 の特性を制御する。

【0048】

すなわち、車両 11 の現在位置が前記特定地点としての交差点の手前であり、車速が所定値以下であり、かつ、右左折する方向指示を出すようにウィンカが作動したことを検出すると、サスペンション制御装置 10 は、サスペンションユニット 40 の車高調整機構 44 を作動させて車高を高くする。これにより、車両 11 が前記交差点において右左折する時点においては、車高が高くなっているため、運転者にとって周辺の視認性が向上する。

【0049】

次に、第七番目の例として、特定地点が駐車場である場合における駐車場での視認性向上制御について説明する。一般的に、駐車場においては、駐車している他の車両の存在によって、周辺の視認性が低くなっている。また、路面に大きな段差や凹凸が形成されていることもあり、車両 11 の下部が前記段差や凸部に接触する可能性もある。そこで、本実施の形態における車両 11 のサスペンション制御装置 10 は、車両 11 が駐車場に進入することを予測すると、視認性を向上させたり、車両 11 の下部が段差や凸部に接触するのを防止したりするように、サスペンションユニット 40 の特性を制御する。

【0050】

すなわち、車両 11 の現在位置が前記特定地点としての駐車場の周辺であり、車速が所定値以下であり、かつ、前記駐車場に進入する方向指示を出すようにウ

インカが作動したことを検出すると、又は、車両 1 1 の現在位置が前記駐車場の内部であることを検出すると、サスペンション制御装置 1 0 は、サスペンションユニット 4 0 の車高調整機構 4 4 を作動させて車高を高くする。これにより、車両 1 1 が前記駐車場を進行する時点においては、車高が高くなっているため、運転者にとって周辺の視認性が向上し、車両 1 1 の下部が段差や凸部に接触することがない。

【0 0 5 1】

次に、第八番目の例として、特定地点が幼稚園、保育園、小学校、中学校、高等学校等の学校である場合における学校周辺での視認性向上制御について説明する。一般的に、学校の周辺においては、園児、児童、生徒等が多数歩行しているため、車両 1 1 の運転者は注意を払う必要がある。そこで、本実施の形態における車両 1 1 のサスペンション制御装置 1 0 は、車両 1 1 が学校に近付くことを予測すると、視認性を向上させるように、サスペンションユニット 4 0 の特性を制御する。

【0 0 5 2】

すなわち、車両 1 1 の現在位置が前記特定地点としての学校の周辺であり、かつ、平日における登下校の時間帯であることを検出すると、サスペンション制御装置 1 0 は、サスペンションユニット 4 0 の車高調整機構 4 4 を作動させて車高を高くする。これにより、車両 1 1 が平日における登下校の時間帯に学校周辺を進行する時点においては、車高が高くなっているため、運転者にとって周辺の視認性が向上する。

【0 0 5 3】

なお、前記第一～第八番目の例として説明したサスペンション制御には、優先順位が付与される。この場合、ショック抑制制御に最も高い優先順位が付与され、補助制御に二番目に高い優先順位が付与され、視認性向上制御に三番目に高い優先順位が付与される。また、頻度が多い例には、頻度が少ない例よりも高い優先順位が付与される。その結果、前記第一～第八番目の例として説明したサスペンション制御には、図 5 に示されるように、優先順位が付与される。すなわち、優先順位は、第一番目の例が最も高く、順次低下して、第八番目の例が最も低く

なっている。なお、図5に示される優先順位は、デフォルト（初期設定）として付与されるものであるが、車両11の運転者等が適宜変更することができる。

【0054】

次に、車両11のサスペンション制御装置10の行う処理について説明する。まず、センサユニット20の行う処理について説明する。

【0055】

図6は本発明の実施の形態におけるセンサユニットの行う処理の手順を示すフローチャートである。

【0056】

まず、センサユニット20は、車両情報取得処理を行う。ここで、該車両情報取得処理は、ナビゲーション装置21が出力する車両情報としての走行環境情報、並びに、車速センサ24、ステアリングセンサ25、ウィンカセンサ26、アクセルセンサ27、ブレーキセンサ28及び車重センサ29が出力する車両情報としての走行状態情報を取得する処理である。

【0057】

この場合、前記ナビゲーション装置21は、自車位置としての車両11の現在位置の検出、目的地までの経路の探索、経路中の走行案内、特定地点の決定、地点、施設等の検索等を行い、地図を表示手段の画面に表示し、前記地図上に車両の現在位置、該現在位置から目的地までの経路、該経路に沿った案内情報等を表示する処理、すなわち、基本処理を実行する。そして、該基本処理において、自車位置としての車両11の現在位置、道路データ等に基づいて、車両11が特定地点の周辺に差し掛かると判断すると、前記ナビゲーション装置21は、走行環境認識処理を開始する。該走行環境認識処理は、前記特定地点の種類等、特定地点に対応するサスペンション制御に必要な走行環境情報を演算する処理である。

【0058】

そして、前記センサユニット20は、制御要素情報としての前記走行環境情報及び走行状態情報をサスペンション制御ユニット30に送信する制御要素情報送信処理を行う。

【0059】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップ S1 車両情報取得処理を行う。

ステップ S2 制御要素情報送信処理を行い、処理を終了する。

【0060】

次に、サスペンション制御ユニット 30 の行う処理について説明する。

【0061】

図 7 は本発明の実施の形態におけるサスペンション制御ユニットの行う処理の手順を示すフローチャートである。

【0062】

まず、サスペンション制御ユニット 30 は、サスペンションユニット 40 が送信する制御状況情報を受信する制御状況情報受信処理を行う。これにより、前記サスペンション制御ユニット 30 は、上下加速度センサ 41 の出力するばね上部分の上下方向加速度、及び、減衰力調整機構 42、ばねレート調整機構 43、車高調整機構 44 等が行った制御の結果を取得する。

【0063】

続いて、前記サスペンション制御ユニット 30 は、センサユニット 20 からの制御要素情報を受信する制御要素情報受信処理を行う。これにより、前記サスペンション制御ユニット 30 は、前記走行環境情報、並びに、車速センサ 24、ステアリングセンサ 25、ウイাকাセンサ 26、アクセルセンサ 27、ブレーキセンサ 28 及び車重センサ 29 が出力する走行状態情報を取得する。

【0064】

次に、前記サスペンション制御ユニット 30 は、制御要素情報としての走行環境情報、走行状態情報及び前回の制御結果から最適な制御命令を作成する制御命令作成処理を行い、サスペンションユニット 40 に対する最適な制御命令を作成する。

【0065】

続いて、前記サスペンション制御ユニット 30 は、制御対象ユニットとしての前記サスペンションユニット 40 に前記制御命令を送信する制御命令送信処理を行う。

【0066】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップS11 制御状況情報受信処理を行う。

ステップS12 制御要素情報受信処理を行う。

ステップS13 制御命令作成処理を行う。

ステップS14 制御命令送信処理を行い、処理を終了する。

【0067】

次に、図7のステップS13における制御命令作成処理のサブルーチンについて説明する。

【0068】

図8は本発明の実施の形態における制御命令作成処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【0069】

まず、前記サスペンション制御ユニット30は、制御命令作成処理を行う場合、サスペンションユニット40から受信した前記制御状況情報、及び、センサユニット20から受信した制御要素情報に基づいて、車両11が特定地点に進入することを予測し、サスペンションユニット40に送信する制御命令に含まれる特定地点に対応するサスペンション制御値の最適制御値を算出する特定地点制御値算出処理を行う。

【0070】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップS13-1 特定地点制御値算出処理を行い、処理を終了する。

【0071】

次に、図8のステップS13-1における特定地点制御値算出処理のサブルーチンについて説明する。

【0072】

図9は本発明の実施の形態における特定地点制御値算出処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【0073】

この場合、特定地点制御値算出処理は、センサユニット 20 の現在位置更新タイミング毎（例えば、100 [ms] 毎）に一回実行される。すなわち、サスペンション制御ユニット 30 は、前記現在位置更新タイミング毎に特定地点制御値算出処理を繰り返して実行する。

【0074】

まず、前記サスペンション制御ユニット 30 は、センサユニット 20 から受信した制御要素情報から、車両 11 の現在位置の周辺又は進行方向前方に位置する特定地点の情報としての特定地点情報を取得する。また、前記サスペンション制御ユニット 30 は、前記制御要素情報から、車速センサ 24、ステアリングセンサ 25、ウィンカセンサ 26、アクセルセンサ 27、ブレーキセンサ 28 及び車重センサ 29 が出力する車両情報を取得する。

【0075】

続いて、前記サスペンション制御ユニット 30 は、図 5 において第一番目の例として示される特定地点への乗り入れの際のショック抑制制御の制御値算出処理を行う。この場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は、車道 12a に沿って歩道 12b が敷設されている道路の脇に存在する施設 13 である特定地点へ、車両 11 が乗り入れるか否かの判定、及び、サスペンション制御値の算出を行う。そして、前記サスペンション制御ユニット 30 は、サスペンション制御値が変更されたか否かを判断し、変更された場合には特定地点制御値算出処理を終了する。

【0076】

また、サスペンション制御値が変更されていない場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は、図 5 において第二番目の例として示される暴走防止用舗装のショック抑制制御の制御値算出処理を行う。この場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は、暴走防止用舗装又は速度抑制用舗装のなされた駐車場等の施設や道路の区間である特定地点に車両 11 が進入するか否か、又は、車両 11 の現在位置が前記特定地点の内部であるか否かの判定、及び、サスペンション制御値の算出を行う。そして、前記サスペンション制御ユニット 30 は、サスペンション制御値が変更されたか否かを判断し、変更された場合には特定地点制御値算出

処理を終了する。

【 0 0 7 7 】

また、サスペンション制御値が変更されていない場合、前記サスペンション制御ユニット 3 0 は、図 5 において第三番目の例として示される速度超過抑制補助制御の制御値算出処理を行う。この場合、前記サスペンション制御ユニット 3 0 は、特定地点としての制限速度が設定されている道路の区間の内部において車速が前記制限速度に基づく車速条件を超えているか否か、すなわち、車速が前記制限速度を大幅に超過しているか否かの判定、及び、サスペンション制御値の算出を行う。そして、前記サスペンション制御ユニット 3 0 は、サスペンション制御値が変更されたか否かを判断し、変更された場合には特定地点制御値算出処理を終了する。

【 0 0 7 8 】

また、サスペンション制御値が変更されていない場合、前記サスペンション制御ユニット 3 0 は、図 5 において第四番目の例として示される有料道路料金所での補助制御の制御値算出処理を行う。この場合、前記サスペンション制御ユニット 3 0 は、車両 1 1 の現在位置の前方所定距離範囲内に料金所 1 4 が存在するか否かの判定、及び、サスペンション制御値の算出を行う。そして、前記サスペンション制御ユニット 3 0 は、サスペンション制御値が変更されたか否かを判断し、変更された場合には特定地点制御値算出処理を終了する。

【 0 0 7 9 】

また、サスペンション制御値が変更されていない場合、前記サスペンション制御ユニット 3 0 は、図 5 において第五番目の例として示される細街路での視認性向上制御の制御値算出処理を行う。この場合、前記サスペンション制御ユニット 3 0 は、車両 1 1 が特定地点としての細街路に進入するか否か、又は、車両 1 1 の現在位置が前記細街路内であるか否かの判定、及び、サスペンション制御値の算出を行う。そして、前記サスペンション制御ユニット 3 0 は、サスペンション制御値が変更されたか否かを判断し、変更された場合には特定地点制御値算出処理を終了する。

【 0 0 8 0 】

また、サスペンション制御値が変更されていない場合、前記サスペンション制御ユニット 3 0 は、図 5 において第六番目の例として示される交差点での視認性向上制御の制御値算出処理を行う。この場合、前記サスペンション制御ユニット 3 0 は、車両 1 1 が特定地点としての交差点に進入して右左折するか否かの判定、及び、サスペンション制御値の算出を行う。そして、前記サスペンション制御ユニット 3 0 は、サスペンション制御値が変更されたか否かを判断し、変更された場合には特定地点制御値算出処理を終了する。

【0 0 8 1】

また、サスペンション制御値が変更されていない場合、前記サスペンション制御ユニット 3 0 は、図 5 において第七番目の例として示される駐車場での視認性向上制御の制御値算出処理を行う。この場合、前記サスペンション制御ユニット 3 0 は、車両 1 1 が特定地点としての駐車場に進入するか否か、又は、車両 1 1 の現在位置が前記駐車場内であるか否かの判定、及び、サスペンション制御値の算出を行う。そして、前記サスペンション制御ユニット 3 0 は、サスペンション制御値が変更されたか否かを判断し、変更された場合には特定地点制御値算出処理を終了する。

【0 0 8 2】

また、サスペンション制御値が変更されていない場合、前記サスペンション制御ユニット 3 0 は、図 5 において第八番目の例として示される学校周辺での視認性向上制御の制御値算出処理を行う。この場合、前記サスペンション制御ユニット 3 0 は、車両 1 1 が特定地点としての学校の周辺であり、平日における登下校の時間帯であるか否かの判定、及び、サスペンション制御値の算出を行う。そして、前記サスペンション制御ユニット 3 0 は、サスペンション制御値が変更されたか否かを判断し、変更された場合には特定地点制御値算出処理を終了する。

【0 0 8 3】

また、サスペンション制御値が変更されていない場合、特定地点制御値算出処理においてサスペンション制御値が変更されなかったとして、前記サスペンション制御ユニット 3 0 は、サスペンション制御値をデフォルト化（初期化）し、特定地点制御値算出処理を終了する。

【0084】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップS13-1-1 特定地点情報を取得する。

ステップS13-1-2 車両情報を取得する。

ステップS13-1-3 特定地点への乗り入れの際のショック抑制制御の制御値算出処理を行う。

ステップS13-1-4 サスペンション制御ユニット30は、サスペンション制御値が変更されたか否かを判断する。変更された場合は処理を終了し、変更されない場合はステップS13-1-5に進む。

ステップS13-1-5 暴走防止用舗装のショック抑制制御の制御値算出処理を行う。

ステップS13-1-6 サスペンション制御ユニット30は、サスペンション制御値が変更されたか否かを判断する。変更された場合は処理を終了し、変更されない場合はステップS13-1-7に進む。

ステップS13-1-7 速度超過抑制補助制御の制御値算出処理を行う。

ステップS13-1-8 サスペンション制御ユニット30は、サスペンション制御値が変更されたか否かを判断する。変更された場合は処理を終了し、変更されない場合はステップS13-1-9に進む。

ステップS13-1-9 有料道路料金所での補助制御の制御値算出処理を行う。

ステップS13-1-10 サスペンション制御ユニット30は、サスペンション制御値が変更されたか否かを判断する。変更された場合は処理を終了し、変更されない場合はステップS13-1-11に進む。

ステップS13-1-11 細街路での視認性向上制御の制御値算出処理を行う。

ステップS13-1-12 サスペンション制御ユニット30は、サスペンション制御値が変更されたか否かを判断する。変更された場合は処理を終了し、変更されない場合はステップS13-1-13に進む。

ステップS13-1-13 交差点での視認性向上制御の制御値算出処理を行う。

。

ステップ S13-1-14 サスペンション制御ユニット 30 は、サスペンション制御値が変更されたか否かを判断する。変更された場合は処理を終了し、変更されない場合はステップ S13-1-15 に進む。

ステップ S13-1-15 駐車場での視認性向上制御の制御値算出処理を行う

。

ステップ S13-1-16 サスペンション制御ユニット 30 は、サスペンション制御値が変更されたか否かを判断する。変更された場合は処理を終了し、変更されない場合はステップ S13-1-17 に進む。

ステップ S13-1-17 学校周辺での視認性向上制御の制御値算出処理を行う。

ステップ S13-1-18 サスペンション制御ユニット 30 は、サスペンション制御値が変更されたか否かを判断する。変更された場合は処理を終了し、変更されない場合はステップ S13-1-19 に進む。

ステップ S13-1-19 サスペンション制御値をデフォルト化し、処理を終了する。

【0085】

次に、図 9 のステップ S13-1-3 における特定地点への乗り入れの際のショック抑制制御の制御値算出処理のサブルーチンについて説明する。

【0086】

図 10 は本発明の実施の形態における特定地点への乗り入れの際のショック抑制制御の制御値算出処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【0087】

まず、前記サスペンション制御ユニット 30 は、前回の現在位置更新タイミング時において算出したサスペンション制御値を今回の現在位置更新タイミング時におけるサスペンション制御値とする。続いて、前記サスペンション制御ユニット 30 は、ナビゲーション装置 21 によって探索された経路の案内が行われているか、すなわち、経路案内中であるか否かを判断する。

【0088】

そして、経路案内中である場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は、経路の目的地、経路途中の立ち寄り地点等の案内が行われる地点、すなわち、案内地が、特定地点としての車道 12 a に沿って歩道 12 b が敷設されている道路の脇に存在する施設 13 であり、かつ、車両 11 の現在位置が前記施設 13 の周辺であるか否かを判断する。そして、案内地が前記施設 13 であり、かつ、車両 11 の現在位置が前記施設 13 の周辺である場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は、減衰力を弱、ばねレートを低、及び、車高を高となるようにサスペンション制御値を設定して処理を終了する。また、前記案内地が前記施設 13 でないか、又は、車両 11 の現在位置が前記施設 13 の周辺でない場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は、そのまま処理を終了する。

【0089】

一方、経路案内中であるか否かを判断して経路案内中でない場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は、車両 11 の現在位置が交差点以外の場所であって前記施設 13 の周辺であり、車速が所定値（例えば、20 [km/h]）以下であり、かつ、前記施設 13 に乗り入れる方向指示を出すようにウィンカが作動したことを検出したか否かを判断する。なお、車速が所定値以下であるか否かに代えて、運転者が減速動作を行っているか否かを判断することもできる。そして、車両 11 の現在位置が交差点以外の場所であって前記施設 13 の周辺であり、車速が所定値以下であり、かつ、前記施設 13 に乗り入れる方向指示を出すようにウィンカが作動したことを検出した場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は、減衰力を弱、ばねレートを低、及び、車高を高となるようにサスペンション制御値を設定して処理を終了する。また、前記車両 11 の現在位置が交差点であるか、前記施設 13 の周辺でないか、車速が所定値以下でないか、又は、前記施設 13 に乗り入れる方向指示を出すようにウィンカが作動したことを検出していない場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は、そのまま処理を終了する。

【0090】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップ S13-1-3-1 前回のサスペンション制御値を今回のサスペンション制御値とする。

ステップ S13-1-3-2 経路案内中であるか否かを判断する。経路案内中である場合はステップ S13-1-3-3 に進み、経路案内中でない場合はステップ S13-1-3-4 に進む。

ステップ S13-1-3-3 案内地が沿線上に位置する特定地点、かつ、案内地の周辺であるか否かを判断する。案内地が沿線上に位置する特定地点、かつ、案内地の周辺である場合はステップ S13-1-3-5 に進み、案内地が沿線上に位置する特定地点でないか、案内地の周辺でない場合は、処理を終了する。

ステップ S13-1-3-4 車両 11 の現在位置が交差点以外の場所であって、特定地点の周辺であり、特定地点方向へのウィンカが作動し、かつ、車速が所定値（例えば、20 [km/h]）以下であるか否かを判断する。車両 11 の現在位置が交差点以外の場所であり、特定地点の周辺であり、特定地点方向へのウィンカが作動し、かつ、車速が所定値（例えば、20 [km/h]）以下である場合はステップ S13-1-3-5 に進み、車両 11 の現在位置が交差点以外の場所でないか、特定地点の周辺でないか、特定地点方向へのウィンカが作動していないか、又は、車速が所定値（例えば、20 [km/h]）以下でない場合は、処理を終了する。

ステップ S13-1-3-5 減衰力を弱、ばねレートを低、及び、車高を高となるようにサスペンション制御値を設定して、処理を終了する。

【0091】

次に、図 9 のステップ S13-1-5 における暴走防止用舗装のショック抑制制御の制御値算出処理のサブルーチンについて説明する。

【0092】

図 11 は本発明の実施の形態における暴走防止用舗装のショック抑制制御の制御値算出処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【0093】

まず、前記サスペンション制御ユニット 30 は、前回の現在位置更新タイミング時において算出したサスペンション制御値を今回の現在位置更新タイミング時におけるサスペンション制御値とする。続いて、前記サスペンション制御ユニット 30 は、車両 11 の現在位置が暴走防止用舗装又は速度抑制用舗装のなされた

駐車場等の施設 13 や道路の区間のような特定地点内であるか否かを判断する。そして、車両 11 の現在位置が前記暴走防止用舗装又は速度抑制用舗装のなされた特定地点内である場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は、減衰力を弱、ばねレートを低、及び、車高を高となるようにサスペンション制御値を設定して処理を終了する。

【0094】

また、車両 11 の現在位置が前記暴走防止用舗装又は速度抑制用舗装のなされた特定地点内でない場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は経路案内中であるか否かを判断する。そして、経路案内中である場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は、案内地が、前記暴走防止用舗装又は速度抑制用舗装のなされた特定地点であり、かつ、車両 11 の現在位置が前記特定地点の周辺であるか否かを判断する。ここで、案内地が前記特定地点であり、かつ、車両 11 の現在位置が前記特定地点の周辺である場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は、減衰力を弱、ばねレートを低、及び、車高を高となるようにサスペンション制御値を設定して処理を終了する。また、前記案内地が前記特定地点でないか、又は、車両 11 の現在位置が前記特定地点の周辺でない場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は、そのまま処理を終了する。

【0095】

一方、経路案内中であるか否かを判断して経路案内中でない場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は、車両 11 の現在位置が交差点以外の場所であって前記特定地点の周辺であり、車速が所定値（例えば、20 [km/h]）以下であり、かつ、前記特定地点に進入する方向指示を出すようにウィンカが作動したことを検出したか否かを判断する。なお、車速が所定値以下であるか否かに代えて、運転者が減速動作を行っているか否かを判断することもできる。そして、車両 11 の現在位置が交差点以外の場所であって前記特定地点の周辺であり、車速が所定値以下であり、かつ、前記特定地点に進入する方向指示を出すようにウィンカが作動したことを検出した場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は、減衰力を弱、ばねレートを低、及び、車高を高となるようにサスペンション制御値を設定して処理を終了する。また、前記車両 11 の現在位置が交差点であるか

、前記特定地点の周辺でないか、車速が所定値以下でないか、又は、前記特定地点に進入する方向指示を出すようにウィンカが作動したことを検出していない場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は、そのまま処理を終了する。

【0096】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップ S 13-1-5-1 前回のサスペンション制御値を今回のサスペンション制御値とする。

ステップ S 13-1-5-2 車両 11 の現在位置が暴走防止用舗装又は速度抑制用舗装のなされた特定地点内であるか否かを判断する。暴走防止用舗装又は速度抑制用舗装のなされた特定地点内である場合はステップ S 13-1-5-6 に進み、暴走防止用舗装又は速度抑制用舗装のなされた特定地点内でない場合はステップ S 13-1-5-3 に進む。

ステップ S 13-1-5-3 経路案内中であるか否かを判断する。経路案内中である場合はステップ S 13-1-5-4 に進み、経路案内中でない場合はステップ S 13-1-5-5 に進む。

ステップ S 13-1-5-4 案内地が暴走防止用舗装又は速度抑制用舗装のなされた特定地点であり、かつ、案内地の周辺であるか否かを判断する。暴走防止用舗装又は速度抑制用舗装のなされた特定地点であり、かつ、案内地の周辺である場合はステップ S 13-1-5-6 に進み、案内地が特定地点でないか、又は、案内地の周辺でない場合は、処理を終了する。

ステップ S 13-1-5-5 車両 11 の現在位置が交差点以外の場所であって特定地点の周辺であり、かつ、特定地点方向へのウィンカが作動し、かつ、車速が所定値（例えば、20 [km/h]）以下であるか否かを判断する。車両 11 の現在位置が交差点以外の場所であって特定地点の周辺であり、かつ、特定地点方向へのウィンカが作動し、かつ、車速が所定値（例えば、20 [km/h]）以下である場合はステップ S 13-1-5-6 に進み、車両 11 の現在位置が交差点以外の場所でないか、特定地点の周辺でないか、特定地点方向へのウィンカが作動していないか、又は、車速が所定値（例えば、20 [km/h]）以下でない場合は、処理を終了する。

ステップ S13-1-5-6 減衰力を弱、ばねレートを低、及び、車高を高となるようにサスペンション制御値を設定して、処理を終了する。

【0097】

次に、図9のステップ S13-1-7における速度超過抑制補助制御の制御値算出処理のサブルーチンについて説明する。

【0098】

図12は本発明の実施の形態における速度超過抑制補助制御の制御値算出処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【0099】

まず、前記サスペンション制御ユニット30は、前回の現在位置更新タイミング時において算出したサスペンション制御値を今回の現在位置更新タイミング時におけるサスペンション制御値とする。

【0100】

続いて、前記サスペンション制御ユニット30は、前回の現在位置更新タイミング時に速度超過抑制処理フラグがオンにされたか否かを判断する。該速度超過抑制処理フラグは、速度超過抑制補助制御の制御値算出処理において、車高を高となるようにサスペンション制御値を設定したことを示すフラグである。そして、前回の現在位置更新タイミング時に速度超過抑制処理フラグがオンにされていない場合、前記サスペンション制御ユニット30は、制限速度を大幅に超過した車速としての車速条件を、制限速度に、例えば、10[km/h]を加えた車速とする。また、前回の現在位置更新タイミング時に速度超過抑制処理フラグがオンにされている場合、前記サスペンション制御ユニット30は、車速条件を、制限速度に、例えば、10[km/h]を減じた車速とする。このように、前回の現在位置更新タイミング時における速度超過抑制処理フラグがオンであるか否かに対応して車速条件を変更するのは、速度超過抑制補助制御の制御開始条件及び制御終了条件にヒステリシス特性を持たせることによって、車高が短時間で上下することを防止するためである。なお、制限速度に加えたり減じたりする車速の値は、道路の種別に応じて変更したり、運転者が設定したり変更したりすることもできる。

【0101】

続いて、前記サスペンション制御ユニット30は、現在の車速が前記車速条件を超えているか否かを判断する。そして、超えていない場合、前記サスペンション制御ユニット30は、速度超過抑制処理フラグをオフにして処理を終了する。また、現在の車速が前記車速条件を超えている場合、前記サスペンション制御ユニット30は、速度超過抑制処理フラグをオンにし、車高を低となるようにサスペンション制御値を設定して処理を終了する。

【0102】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップS13-1-7-1 前回のサスペンション制御値を今回のサスペンション制御値とする。

ステップS13-1-7-2 前回の現在位置更新タイミング時に速度超過抑制処理フラグがオンにされたか否かを判断する。オンにされた場合はステップS13-1-7-4に進み、オンにされない場合はステップS13-1-7-3に進む。

ステップS13-1-7-3 車速条件を制限速度に、例えば、10[km/h]を加えた車速とする。

ステップS13-1-7-4 車速条件を制限速度に、例えば、10[km/h]を減じた車速とする。

ステップS13-1-7-5 現在の車速が車速条件を越えているか否かを判断する。現在の車速が車速条件を越えている場合はステップS13-1-7-7に進み、現在の車速が車速条件を越えていない場合はステップS13-1-7-6に進む。

ステップS13-1-7-6 速度超過抑制処理フラグをオフにして、処理を終了する。

ステップS13-1-7-7 速度超過抑制処理フラグをオンにする。

ステップS13-1-7-8 車高を低となるようにサスペンション制御値を設定して、処理を終了する。

【0103】

次に、図9のステップS13-1-9における有料道路料金所での補助制御の制御値算出処理のサブルーチンについて説明する。

【0104】

図13は本発明の実施の形態における有料道路料金所での補助制御の制御値算出処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【0105】

まず、前記サスペンション制御ユニット30は、前回の現在位置更新タイミング時において算出したサスペンション制御値を今回の現在位置更新タイミング時におけるサスペンション制御値とする。続いて、前記サスペンション制御ユニット30は、車両11の現在位置の前方所定距離（例えば、500[m]）範囲内に有料道路の料金所14が存在することが検出されたか否かを判断する。そして、料金所14が存在することが検出されない場合、前記サスペンション制御ユニット30は処理を終了する。

【0106】

また、料金所14が存在することが検出された場合、前記サスペンション制御ユニット30は、車両11がETC（Electric Toll Collection System）端末搭載車であるか否かを判断する。そして、車両11がETC端末搭載車である場合、前記サスペンション制御ユニット30は処理を終了する。

【0107】

また、車両11がETC端末搭載車でない場合、前記サスペンション制御ユニット30は、車高が料金所14に適した高さであるか否かを判断する。ここで、料金所14に適した高さとは、車両11の運転者の高さが料金所14の窓口14aにおける係員又は自動機の操作部の高さとはほぼ同じになる車高である。そして、車高が料金所14に適した高さである場合、前記サスペンション制御ユニット30は処理を終了する。また、車高が料金所14に適した高さでない場合、前記サスペンション制御ユニット30は、車高が料金所14に適した高さとなるようにサスペンション制御値を設定して処理を終了する。

【0108】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップ S13-1-9-1 前回のサスペンション制御値を今回のサスペンション制御値とする。

ステップ S13-1-9-2 車両 11 の現在位置の前方所定距離（例えば、500〔m〕）範囲内に有料道路料金所があるか否かを判断する。有料道路料金所がある場合はステップ S13-1-9-3 に進み、有料道路料金所がない場合は処理を終了する。

ステップ S13-1-9-3 車両 11 が ETC 端末搭載車であるか否かを判断する。ETC 端末搭載車である場合は処理を終了し、ETC 端末搭載車でない場合はステップ S13-1-9-4 に進む。

ステップ S13-1-9-4 車高が料金所 14 に適した高さか否かを判断する。料金所 14 に適した高さである場合は処理を終了し、料金所 14 に適した高さでない場合はステップ S13-1-9-5 に進む。

ステップ S13-1-9-5 車高が料金所 14 に適した高さとなるようにサスペンション制御値を設定して、処理を終了する。

【0109】

次に、図 9 のステップ S13-1-11 における細街路での視認性向上制御の制御値算出処理のサブルーチンについて説明する。

【0110】

図 14 は本発明の実施の形態における細街路での視認性向上制御の制御値算出処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【0111】

まず、前記サスペンション制御ユニット 30 は、前回の現在位置更新タイミング時において算出したサスペンション制御値を今回の現在位置更新タイミング時におけるサスペンション制御値とする。続いて、前記サスペンション制御ユニット 30 は、車両 11 の現在位置が細街路内であるか否かを判断する。そして、細街路内である場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は、車高を高となるようにサスペンション制御値を設定して処理を終了する。

【0112】

また、車両 11 の現在位置が前記細街路内でない場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は経路案内中であるか否かを判断する。そして、経路案内中である場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は、細街路が経路に含まれ、車両 11 の現在位置が前記細街路における交差点の手前であり、かつ、前記細街路に進入する方向指示を出すようにウィンカが作動したことを検出したか否かを判断する。ここで、細街路が経路に含まれ、車両 11 の現在位置が前記細街路における交差点の手前であり、かつ、前記細街路に進入する方向指示を出すようにウィンカが作動したことを検出した場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は、車高を高となるようにサスペンション制御値を設定して処理を終了する。また、前記細街路が経路に含まれていないか、車両 11 の現在位置が前記細街路における交差点の手前でないか、又は、前記細街路に進入する方向指示を出すようにウィンカが作動したことを検出していない場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は、そのまま処理を終了する。

【0113】

一方、経路案内中であるか否かを判断して経路案内中でない場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は、車両 11 の現在位置が細街路における交差点の手前であり、車速が所定値（例えば、20 [km/h]）以下であり、かつ、前記細街路に進入する方向指示を出すようにウィンカが作動したことを検出したか否かを判断する。なお、車速が所定値以下であるか否かに代えて、運転者が減速動作を行っているか否かを判断することもできる。そして、車両 11 の現在位置が細街路における交差点の手前であり、車速が所定値以下であり、かつ、前記細街路に進入する方向指示を出すようにウィンカが作動したことを検出した場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は、車高を高となるようにサスペンション制御値を設定して処理を終了する。また、前記車両 11 の現在位置が細街路における交差点の手前でないか、車速が所定値以下でないか、又は、前記細街路に進入する方向指示を出すようにウィンカが作動したことを検出していない場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は、そのまま処理を終了する。

【0114】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップ S13-1-11-1 前回のサスペンション制御値を今回のサスペンション制御値とする。

ステップ S13-1-11-2 車両 11 の現在位置が細街路内であるか否かを判断する。細街路内である場合はステップ S13-1-11-6 に進み、細街路内でない場合はステップ S13-1-11-3 に進む。

ステップ S13-1-11-3 経路案内中であるか否かを判断する。経路案内中である場合はステップ S13-1-11-4 に進み、経路案内中でない場合はステップ S13-1-11-5 に進む。

ステップ S13-1-11-4 細街路が経路に含まれ、細街路における交差点手前であり、細街路方向へのウィンカが作動したか否かを判断する。細街路が経路に含まれ、細街路における交差点手前であり、細街路方向へのウィンカが作動した場合はステップ S13-1-11-6 に進み、細街路が経路に含まれていないか、細街路における交差点手前でないか、又は、細街路方向へのウィンカが作動していない場合は、処理を終了する。

ステップ S13-1-11-5 車両 11 の現在位置が交差点手前であり、細街路方向へのウィンカが作動し、かつ、車速が所定値（例えば、20 [km/h]）以下であるか否かを判断する。車両 11 の現在位置が交差点手前であり、細街路方向へのウィンカが作動し、かつ、車速が所定値（例えば、20 [km/h]）以下である場合はステップ S13-1-11-6 に進み、車両 11 の現在位置が交差点手前でないか、細街路方向へのウィンカが作動していないか、又は、車速が所定値（例えば、20 [km/h]）以下でない場合は、処理を終了する。

ステップ S13-1-11-6 車高を高となるようにサスペンション制御値を設定して、処理を終了する。

【0115】

次に、図 9 のステップ S13-1-13 における交差点での視認性向上制御の制御値算出処理のサブルーチンについて説明する。

【0116】

図 15 は本発明の実施の形態における交差点での視認性向上制御の制御値算出処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【0117】

まず、前記サスペンション制御ユニット30は、前回の現在位置更新タイミング時において算出したサスペンション制御値を今回の現在位置更新タイミング時におけるサスペンション制御値とする。続いて、前記サスペンション制御ユニット30は経路案内中であるか否かを判断する。

【0118】

そして、経路案内中である場合、前記サスペンション制御ユニット30は、車両11の現在位置が経路において右左折の案内を行う交差点の手前であり、かつ、右左折する方向指示を出すようにウィンカが作動したことを検出したか否かを判断する。ここで、車両11の現在位置が経路において右左折の案内を行う交差点の手前であり、かつ、右左折する方向指示を出すようにウィンカが作動したことを検出した場合、前記サスペンション制御ユニット30は、車高を高となるようにサスペンション制御値を設定して処理を終了する。また、車両11の現在位置が経路において右左折の案内を行う交差点の手前でないか、又は、右左折する方向指示を出すようにウィンカが作動したことを検出していない場合、前記サスペンション制御ユニット30は、そのまま処理を終了する。

【0119】

一方、経路案内中であるか否かを判断して経路案内中でない場合、前記サスペンション制御ユニット30は、車両11の現在位置が交差点の手前であり、車速が所定値（例えば、20[km/h]）以下であり、かつ、右左折する方向指示を出すようにウィンカが作動したことを検出したか否かを判断する。なお、車速が所定値以下であるか否かに代えて、運転者が減速動作を行っているか否かを判断することもできる。そして、車両11の現在位置が交差点の手前であり、車速が所定値以下であり、かつ、右左折する方向指示を出すようにウィンカが作動したことを検出した場合、前記サスペンション制御ユニット30は、車高を高となるようにサスペンション制御値を設定して処理を終了する。また、前記車両11の現在位置が交差点の手前でないか、車速が所定値以下でないか、又は、右左折する方向指示を出すようにウィンカが作動したことを検出していない場合、前記サスペンション制御ユニット30は、そのまま処理を終了する。

【0120】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップS13-1-13-1 前回のサスペンション制御値を今回のサスペンション制御値とする。

ステップS13-1-13-2 経路案内中であるか否かを判断する。経路案内中である場合はステップS13-1-13-3に進み、経路案内中でない場合はステップS13-1-13-4に進む。

ステップS13-1-13-3 右左折の案内を行う交差点の手前であり、かつ、右左折する方向へのウィンカが作動しているか否かを判断する。右左折の案内を行う交差点の手前であり、かつ、右左折する方向へのウィンカが作動している場合はステップS13-1-13-5に進み、右左折の案内を行う交差点の手前でないか、又は、右左折する方向へのウィンカが作動していない場合は、処理を終了する。

ステップS13-1-13-4 車両11の現在位置が交差点手前であり、右左折の方向へのウィンカが作動し、かつ、車速が所定値（例えば、20[km/h]）以下であるか否かを判断する。車両11の現在位置が交差点手前であり、右左折の方向へのウィンカが作動し、かつ、車速が所定値（例えば、20[km/h]）以下である場合はステップS13-1-13-5に進み、車両11の現在位置が交差点手前でないか、右左折の方向へのウィンカが作動していないか、又は、車速が所定値（例えば、20[km/h]）以下でない場合は、処理を終了する。

ステップS13-1-13-5 車高を高となるようにサスペンション制御値を設定して、処理を終了する。

【0121】

次に、図9のステップS13-1-15における駐車場での視認性向上制御の制御値算出処理のサブルーチンについて説明する。

【0122】

図16は本発明の実施の形態における駐車場での視認性向上制御の制御値算出処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【0123】

まず、前記サスペンション制御ユニット30は、前回の現在位置更新タイミング時において算出したサスペンション制御値を今回の現在位置更新タイミング時におけるサスペンション制御値とする。続いて、前記サスペンション制御ユニット30は、車両11の現在位置が駐車場内であるか否かを判断する。そして、駐車場内である場合、前記サスペンション制御ユニット30は、車高を高となるようにサスペンション制御値を設定して処理を終了する。

【0124】

また、車両11の現在位置が前記駐車場内でない場合、前記サスペンション制御ユニット30は経路案内中であるか否かを判断する。そして、経路案内中である場合、前記サスペンション制御ユニット30は、案内地が前記駐車場であり、かつ、車両11の現在位置が前記駐車場の周辺であるか否かを判断する。ここで、案内地が前記駐車場であり、かつ、車両11の現在位置が前記駐車場の周辺である場合、前記サスペンション制御ユニット30は、車高を高となるようにサスペンション制御値を設定して処理を終了する。また、案内地が前記駐車場でないか、又は、車両11の現在位置が前記駐車場の周辺でない場合、前記サスペンション制御ユニット30は、そのまま処理を終了する。

【0125】

一方、経路案内中であるか否かを判断して経路案内中でない場合、前記サスペンション制御ユニット30は、車両11の現在位置が前記駐車場の周辺であり、車速が所定値（例えば、20〔km/h〕）以下であり、かつ、前記駐車場に進入する方向指示を出すようにウィンカが作動したことを検出したか否かを判断する。なお、車速が所定値以下であるか否かに代えて、運転者が減速動作を行っているか否かを判断することもできる。そして、車両11の現在位置が前記駐車場の周辺であり、車速が所定値以下であり、かつ、前記駐車場に進入する方向指示を出すようにウィンカが作動したことを検出した場合、前記サスペンション制御ユニット30は、車高が高となるようにサスペンション制御値を設定して処理を終了する。また、車両11の現在位置が前記駐車場の周辺でないか、車速が所定値以下でないか、又は、前記駐車場に進入する方向指示を出すようにウィンカが

作動したことを検出していない場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は、そのまま処理を終了する。

【0126】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップ S13-1-15-1 前回のサスペンション制御値を今回のサスペンション制御値とする。

ステップ S13-1-15-2 車両 11 の現在位置が駐車場内であるか否かを判断する。駐車場内である場合はステップ S13-1-15-6 に進み、駐車場内でない場合はステップ S13-1-15-3 に進む。

ステップ S13-1-15-3 経路案内中であるか否かを判断する。経路案内中である場合はステップ S13-1-15-4 に進み、経路案内中でない場合はステップ S13-1-15-5 に進む。

ステップ S13-1-15-4 案内地が駐車場であり、かつ、車両 11 の現在位置が駐車場の周辺であるか否かを判断する。案内地が駐車場であり、かつ、車両 11 の現在位置が駐車場の周辺である場合はステップ S13-1-15-6 に進み、案内地が駐車場でないか、又は、車両 11 の現在位置が駐車場の周辺でない場合は、処理を終了する。

ステップ S13-1-15-5 車両 11 の現在位置が駐車場の周辺であり、駐車場の方向へのウィンカが作動し、かつ、車速が所定値（例えば、20 [km/h]）以下であるか否かを判断する。車両 11 の現在位置が駐車場の周辺であり、駐車場の方向へのウィンカが作動し、かつ、車速が所定値（例えば、20 [km/h]）以下である場合はステップ S13-1-15-6 に進み、車両 11 の駐車場の周辺でないか、駐車場の方向へのウィンカが作動していないか、又は、車速が所定値（例えば、20 [km/h]）以下でない場合は、処理を終了する。

ステップ S13-1-15-6 車高を高となるようにサスペンション制御値を設定して、処理を終了する。

【0127】

次に、図 9 のステップ S13-1-17 における学校周辺での視認性向上制御

の制御値算出処理のサブルーチンについて説明する。

【0128】

図17は本発明の実施の形態における学校周辺での視認性向上制御の制御値算出処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【0129】

まず、前記サスペンション制御ユニット30は、前回の現在位置更新タイミング時において算出したサスペンション制御値を今回の現在位置更新タイミング時におけるサスペンション制御値とする。続いて、前記サスペンション制御ユニット30は、車両11の現在位置が学校の周辺であるか否かを判断する。そして、学校の周辺である場合、前記サスペンション制御ユニット30は、車高が高となるようにサスペンション制御値を設定して処理を終了する。

【0130】

また、車両11の現在位置が前記学校の周辺でない場合、前記サスペンション制御ユニット30は経路案内中であるか否かを判断する。そして、経路案内中である場合、前記サスペンション制御ユニット30は、経路が前記学校の周辺を通過し、かつ、車両11の現在位置が前記学校の周辺に差し掛かっているか否かを判断する。ここで、経路が前記学校の周辺を通過し、かつ、車両11の現在位置が前記学校の周辺に差し掛かっている場合、前記サスペンション制御ユニット30は、車高を高となるようにサスペンション制御値を設定して処理を終了する。また、経路が前記学校の周辺を通過していないか、又は、車両11の現在位置が前記学校の周辺に差し掛かっていない場合、前記サスペンション制御ユニット30は、そのまま処理を終了する。

【0131】

一方、経路案内中であるか否かを判断して経路案内中でない場合、前記サスペンション制御ユニット30は、車両11の現在位置が交差点の手前であり、かつ、前記学校の周辺に進入する方向指示を出すようにウィンカが作動したことを検出したか否かを判断する。そして、車両11の現在位置が交差点の手前であり、かつ、前記学校の周辺に進入する方向指示を出すようにウィンカが作動したことを検出した場合、前記サスペンション制御ユニット30は、車高が高となるよう

にサスペンション制御値を設定して処理を終了する。また、車両 11 の現在位置が交差点の手前でないか、又は、前記学校の周辺に進入する方向指示を出すようにウィンカが作動したことを検出していない場合、前記サスペンション制御ユニット 30 は、そのまま処理を終了する。

【0132】

なお、車高が高となるようにサスペンション制御値を設定するのは、平日における登下校の時間帯に限られ、平日でないか、又は、平日であっても登下校の時間帯でない場合、前記サスペンション制御ユニット 30 はサスペンション制御値を変更しない。

【0133】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップ S13-1-17-1 前回のサスペンション制御値を今回のサスペンション制御値とする。

ステップ S13-1-17-2 車両 11 の現在位置が学校の周辺であるか否かを判断する。学校の周辺である場合はステップ S13-1-17-6 に進み、学校の周辺でない場合はステップ S13-1-17-3 に進む。

ステップ S13-1-17-3 経路案内中であるか否かを判断する。経路案内中である場合はステップ S13-1-17-4 に進み、経路案内中でない場合はステップ S13-1-17-5 に進む。

ステップ S13-1-17-4 経路が学校の周辺を通過し、かつ、車両 11 の現在位置が学校の周辺に差し掛かっているか否かを判断する。経路が学校の周辺を通過し、かつ、車両 11 の現在位置が学校の周辺に差し掛かっている場合はステップ S13-1-17-6 に進み、経路が学校の周辺を通過していないか、又は、車両 11 の現在位置が学校の周辺に差し掛かっていない場合は、処理を終了する。

ステップ S13-1-17-5 車両 11 の現在位置が交差点の手前であり、学校の周辺に進入する方向へのウィンカが作動したか否かを判断する。車両 11 の現在位置が交差点の手前であり、学校の周辺に進入する方向へのウィンカが作動した場合はステップ S13-1-17-6 に進み、車両 11 の現在位置が交差点

の手前でないか、又は、学校の周辺に進入する方向へのウィンカが作動していない場合は、処理を終了する。

ステップ S 13-1-17-6 車高を高となるようにサスペンション制御値を設定して、処理を終了する。

【0134】

次に、サスペンションユニット 40 の行う処理について説明する。

【0135】

図 18 は本発明の実施の形態におけるサスペンションユニットの行う処理の手順を示すフローチャートである。

【0136】

まず、サスペンションユニット 40 は、サスペンション制御ユニット 30 からの制御命令等の情報を受信する制御命令情報受信処理を行う。続いて、前記サスペンションユニット 40 は、制御実施処理を行い、制御命令に従った制御を行い、減衰力調整機構 42、ばねレート調整機構 43 及び車高調整機構 44 を作動させる。そして、前記サスペンションユニット 40 は、上下加速度センサ 41 等の各種のセンサが検出した制御結果を含む制御状況情報をサスペンション制御ユニット 30 に送信する制御状況情報送信処理を行う。

【0137】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップ S 21 制御命令情報受信処理を行う。

ステップ S 22 制御実施処理を行う。

ステップ S 23 制御状況情報送信処理を行い、処理を終了する。

【0138】

このように、本実施の形態において、サスペンション制御ユニット 30 は、車両 11 が特定地点に到達することを予測し、該特定地点に対応するサスペンション制御値を決定し、決定した該サスペンション制御値に基づいて減衰力調整機構 42、ばねレート調整機構 43 及び車高調整機構 44 を作動させてサスペンションの制御を行うようになっている。そのため、車両 11 が前記特定地点に到達する前に適切にサスペンション制御を行って、減衰力、ばねレート及び車高を適切

な値とすることができる。

【0139】

例えば、特定地点が車道 12 a に沿って歩道 12 b が敷設されている道路の脇に存在する施設 13 である場合、車両 11 が車道 12 a から施設 13 に乗り入れようとして、車道 12 a と歩道 12 b との境界にある非平坦部 12 c を通過する時点においては、車高が高くなっているので、車両 11 の下部が非平坦部 12 c に接触することがない。また、車高が高くなっているので、運転者にとって周辺の視認性が向上し、車道 12 a から施設 13 に進入し易くなる。さらに、減衰力が弱く、かつ、ばねレートが低くなっているので、非平坦部 12 c を通過する際に車両 11 が受ける衝撃が緩和される。

【0140】

また、特定地点が暴走防止用舗装又は速度抑制用舗装のなされた駐車場等の施設や道路の区間である場合、車両 11 が前記施設や区間において、凹凸を通過する時点においては、車高が高くなっているので、車両 11 の下部が凸部に接触することがない。また、車高が高くなっているので、運転者にとって周辺の視認性が向上する。さらに、減衰力が弱く、かつ、ばねレートが低くなっているので、凹凸を通過する際に車両 11 が受ける衝撃が緩和される。

【0141】

さらに、特定地点が制限速度が設定されている道路の区間である場合、車速が前記制限速度を大幅に超過していると車高を低くするので、運転者の目線が低くなって体感速度が上がり、運転者は自然と速度を抑制する。また、車高が低くなるので、車両 11 の安定性が向上する。

【0142】

さらに、特定地点が有料道路の料金所 14 である場合、車両 11 が有料道路の料金所 14 に進入することを予測すると車高を調整するので、運転者の高さで料金所の窓口 14 a における係員の高さ又は自動機の操作部の高さとの差が少なくなるので、運転者はチケット、料金等の受け渡しを容易に行うことができる。

【0143】

さらに、特定地点が細街路である場合、車両 11 が細街路に進入することを予

測すると車高を高くするので、運転者にとって周辺の視認性が向上する。

【0144】

さらに、特定地点が交差点である場合、車両11が交差点に進入することを予測すると車高を高くするので、運転者にとって周辺の視認性が向上する。

【0145】

さらに、特定地点が駐車場である場合、車両11が駐車場に進入することを予測すると車高を高くするので、運転者にとって周辺の視認性が向上する。また、車両11の下部が段差や凸部に接触することがない。

【0146】

さらに、特定地点が幼稚園、保育園、小学校、中学校、高等学校等の学校である場合、車両11が学校に近付くことを予測すると車高を高くするので、運転者にとって周辺の視認性が向上する。

【0147】

なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0148】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、車両が前記特定地点に到達する前に適切にサスペンション制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態における特定地点に対応するサスペンション制御の概念を示す第1の図である。

【図2】

本発明の実施の形態における車両のサスペンション制御装置の構成を示すブロック図である。

【図3】

本発明の実施の形態における車両のサスペンションの構成を示す図である。

【図 4】

本発明の実施の形態における特定地点に対応するサスペンション制御の概念を示す第 2 の図である。

【図 5】

本発明の実施の形態における特定地点に対応するサスペンション制御の優先順位を示す図である。

【図 6】

本発明の実施の形態におけるセンサユニットの行う処理の手順を示すフローチャートである。

【図 7】

本発明の実施の形態におけるサスペンション制御ユニットの行う処理の手順を示すフローチャートである。

【図 8】

本発明の実施の形態における制御命令作成処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図 9】

本発明の実施の形態における特定地点制御値算出処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図 10】

本発明の実施の形態における特定地点への乗り入れの際のショック抑制制御の制御値算出処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図 11】

本発明の実施の形態における暴走防止用舗装のショック抑制制御の制御値算出処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図 12】

本発明の実施の形態における速度超過抑制補助制御の制御値算出処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図 13】

本発明の実施の形態における有料道路料金所での補助制御の制御値算出処理のサ

ブルーチンを示すフローチャートである。

【図 14】

本発明の実施の形態における細街路での視認性向上制御の制御値算出処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図 15】

本発明の実施の形態における交差点での視認性向上制御の制御値算出処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図 16】

本発明の実施の形態における駐車場での視認性向上制御の制御値算出処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図 17】

本発明の実施の形態における学校周辺での視認性向上制御の制御値算出処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図 18】

本発明の実施の形態におけるサスペンションユニットの行う処理の手順を示すフローチャートである。

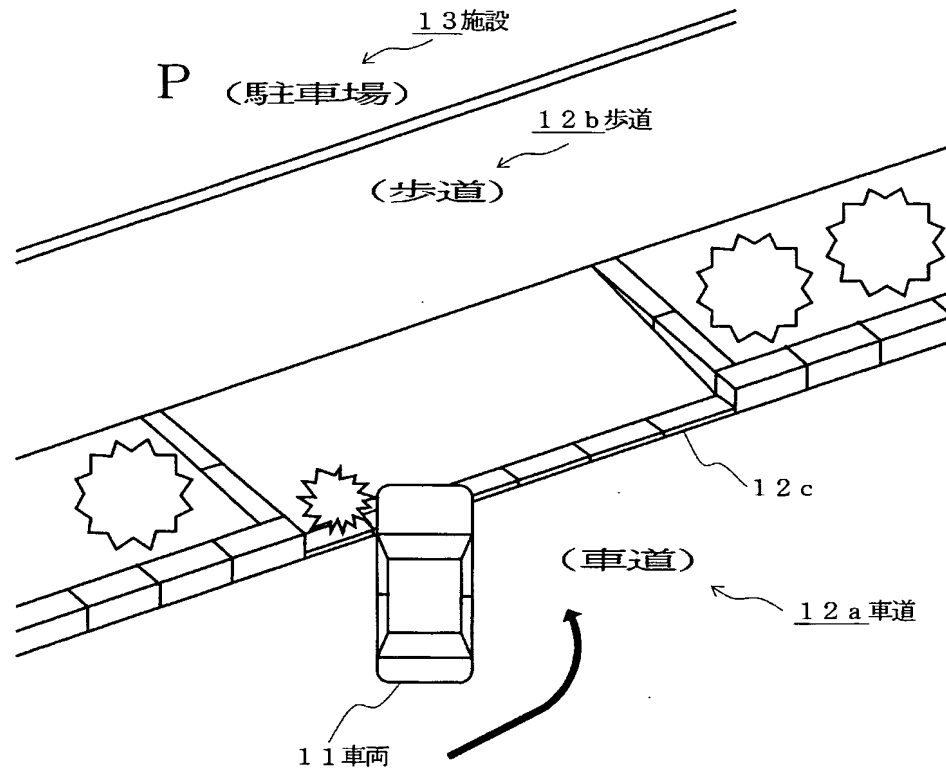
【符号の説明】

- 10 サスペンション制御装置
- 11 車両
- 12 a 車道
- 12 b 歩道
- 13 施設
- 14 料金所
- 14 a 窓口
- 20 センサユニット
- 21 ナビゲーション装置
- 30 サスペンション制御ユニット
- 40 サスペンションユニット
- 81 エアサスペンションユニット

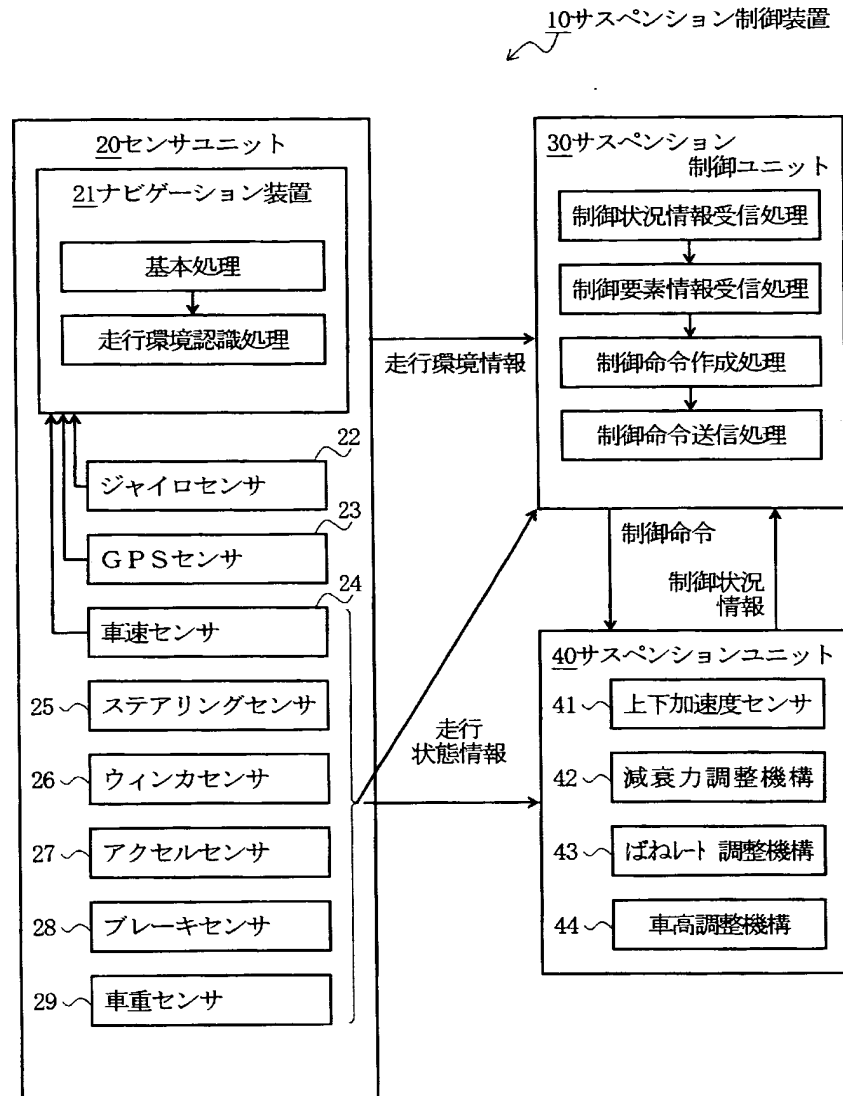
【書類名】

図面

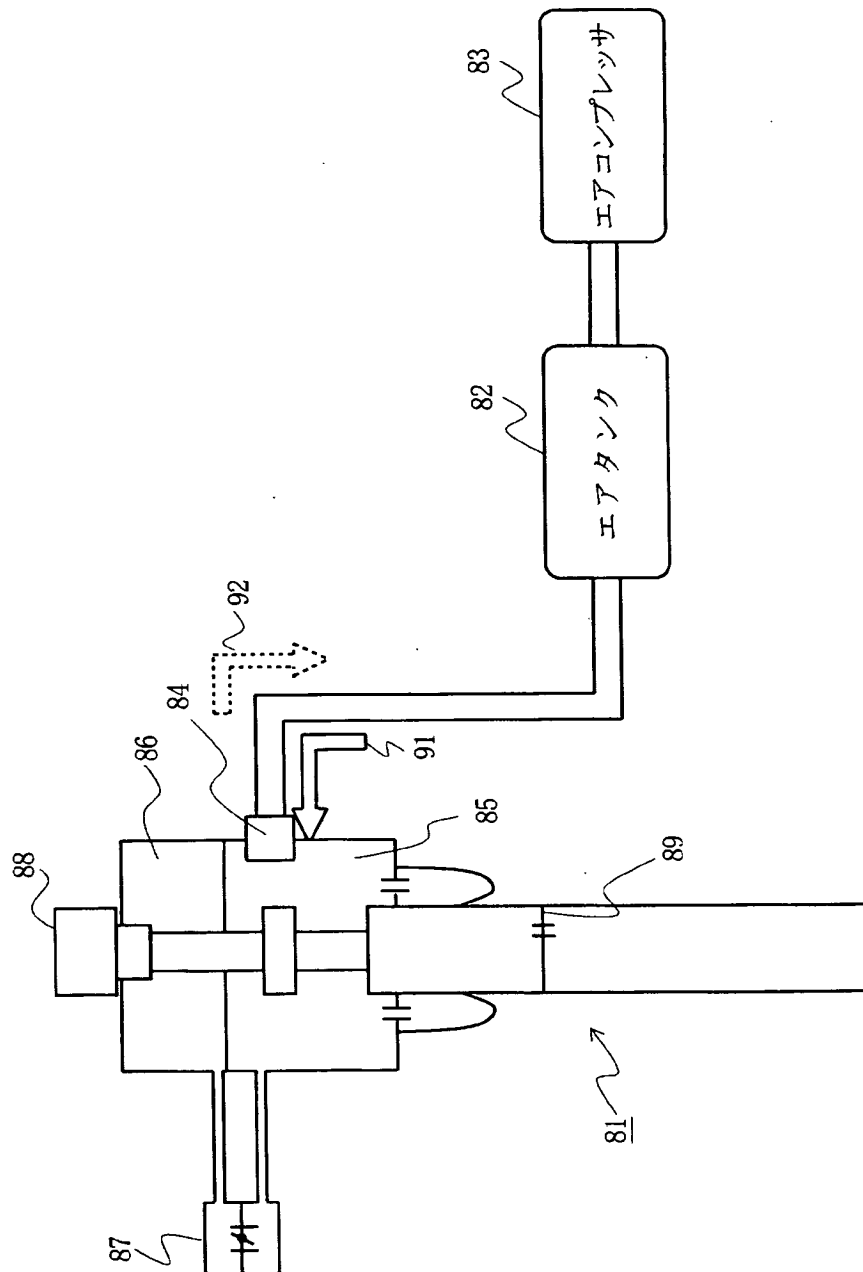
【図 1】



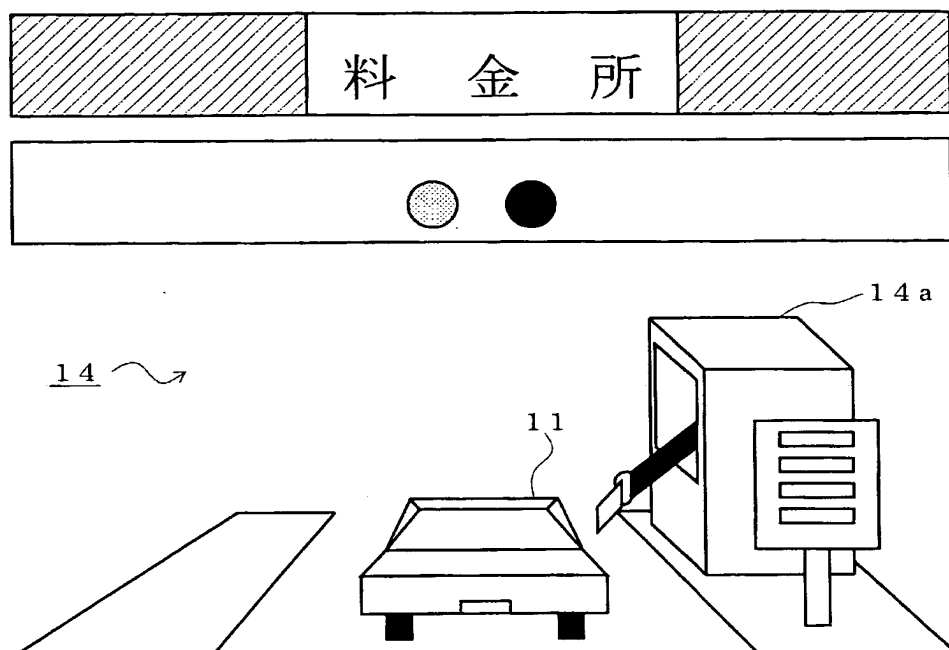
【図 2】



【図 3】



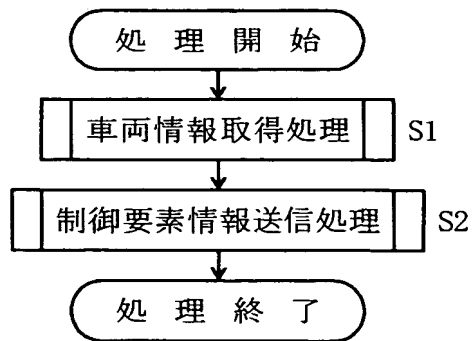
【図 4】



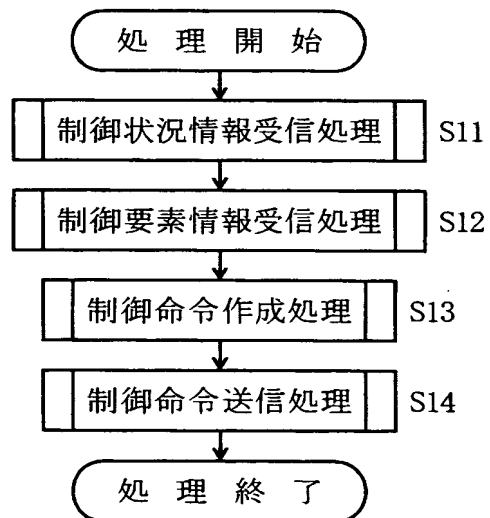
【図 5】

↑ 高い 制御の優先順位 低い ↓	No.	概要	制御対象	判定方法	制御内容
	1	特定地点への乗り入れの際のショック抑制制御	・減衰力 ・ばね定数 ・車高	現在位置が道路に隣接する特定地点（コンビニ、スーパー等）周辺かつ車速所定値以下かつ特定地点方向にウイバを出した場合	車高を上げて車軸下部の接触防止や、周辺の視認性を向上させる。また、サスペンションの強度を調整することで、段差でのショックを吸収する
	2	暴走防止用舗装のショック抑制制御	・減衰力 ・ばね定数 ・車高	現在位置が特定地点（暴走防止用舗装を行っている特定地点）周辺かつ車速所定値以下かつ特定地点方向にウイバを出した場合、又は現在位置が施設内	車高を上げて車軸下部の接触防止や、周辺の視認性を向上させる。また、サスペンションの強度を調整することで、段差でのショックを吸収する
	3	速度超過抑制補助制御	・車高	制限速度を大幅に超過している場合	車高を下げることで体感速度を上げる
	4	有料道路料金所での補助制御	・車高	前方に有料道路料金所を検出した場合	チケットや料金の受け渡しをしやすいように車種により適正な高さに調整する
	5	細街路での視認性向上制御	・車高	現在位置が細街路周辺かつ車速所定値以下かつ施設方向にウイバを出した場合、又は現在位置が細街路	周辺の安全確認のため車高を上げる
	6	交差点での視認性向上制御	・車高	現在位置が交差点手前かつ車速所定値以下かつウイバを出した場合	遮蔽物（前方車両や植え込み）により進行方向が見えにくい場合があるため、車高を上げる
	7	駐車場での視認性向上制御	・車高	現在位置が駐車場周辺かつ車速所定値以下かつ施設方向にウイバを出した場合、又は現在位置が駐車場内	周辺の安全確認及び車両下部の接触を防止するため車高を上げる
	8	学校周辺での視認性向上制御	・車高	学校（小・中学校・幼稚園等）周辺でかつ平日の登下校時間帯	周辺の安全確認のため車高を上げる

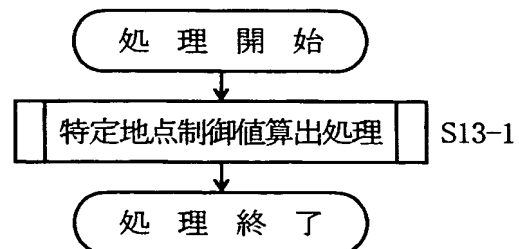
【図 6】



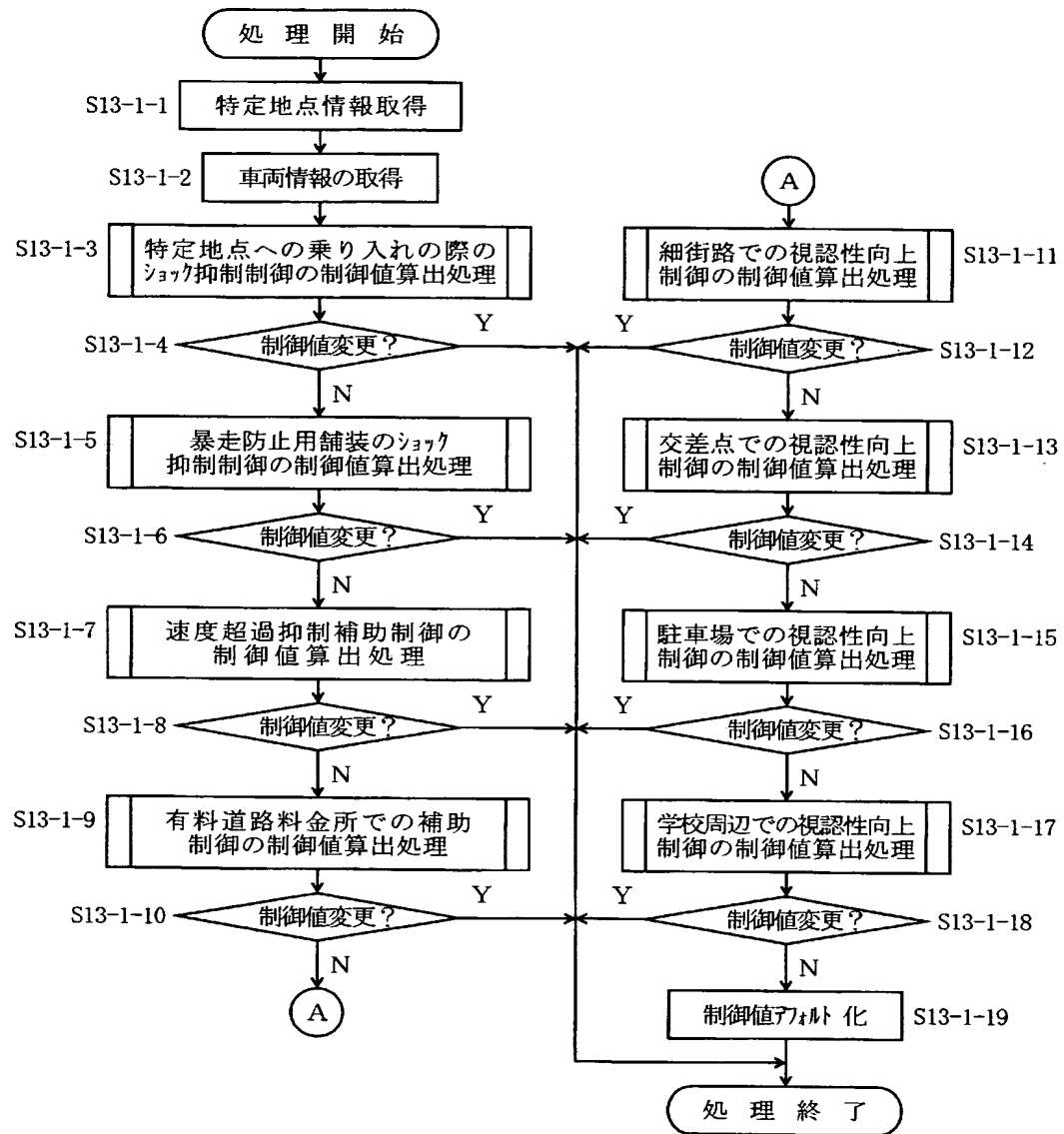
【図 7】



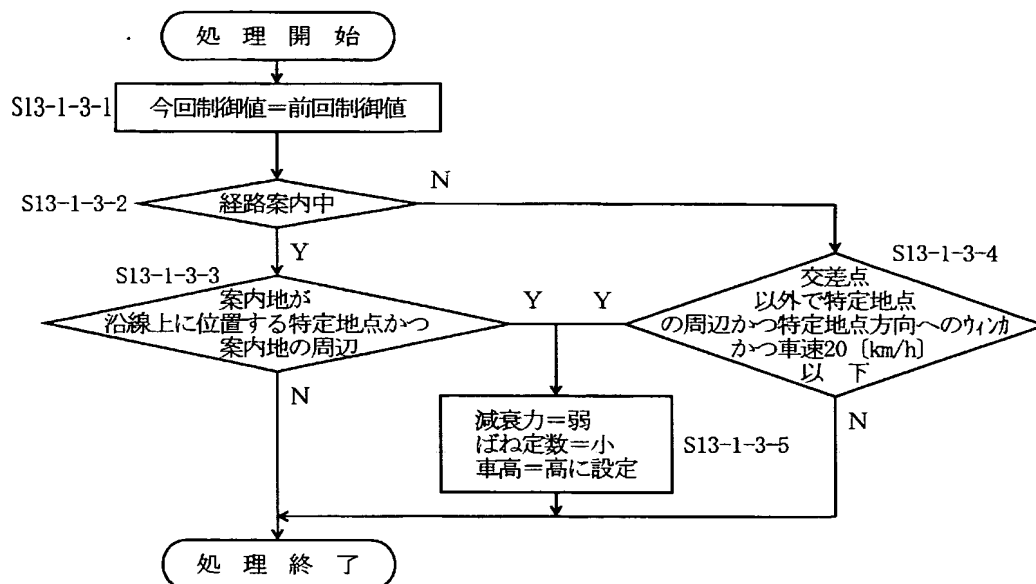
【図 8】



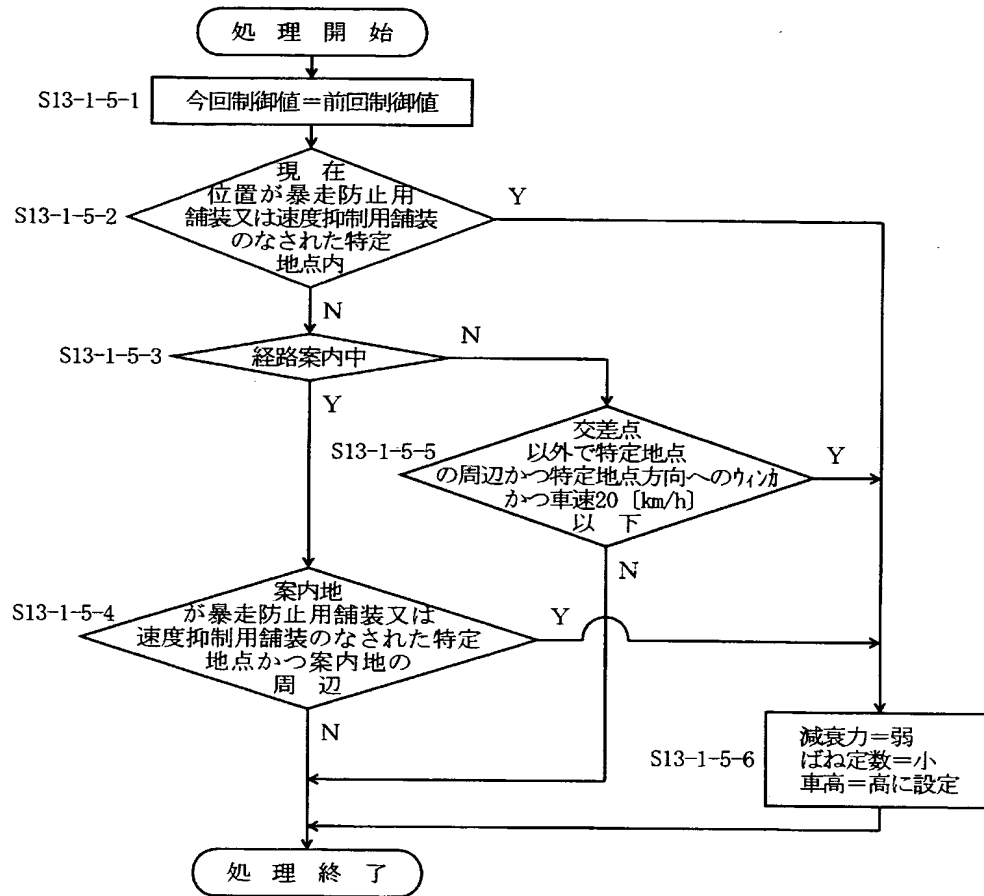
【図 9】



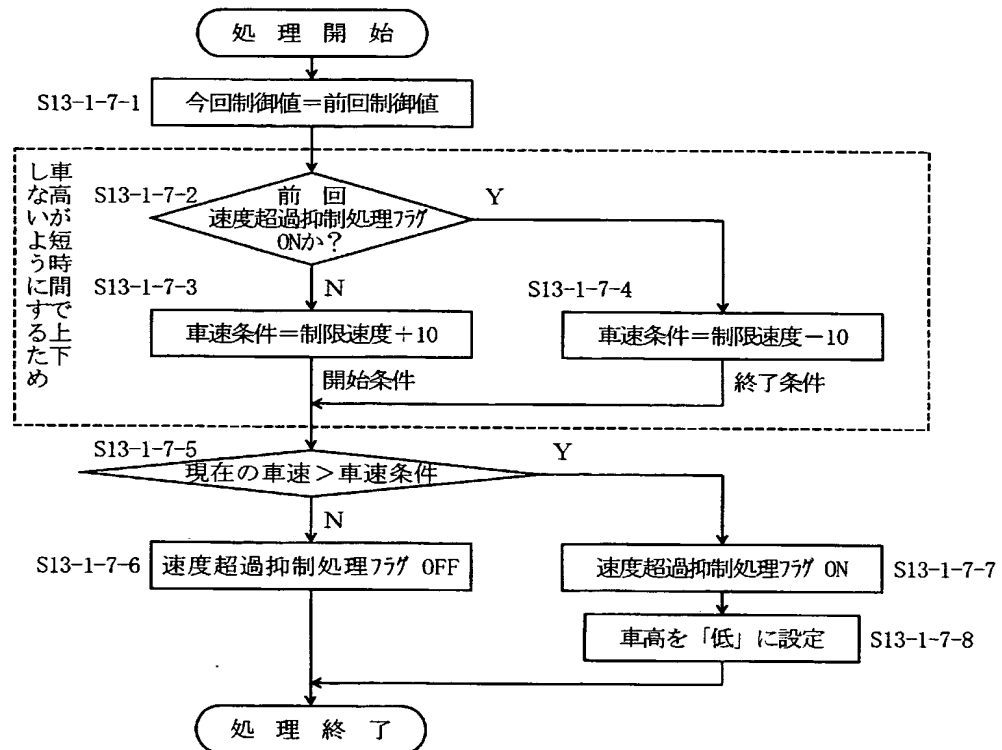
【図 10】



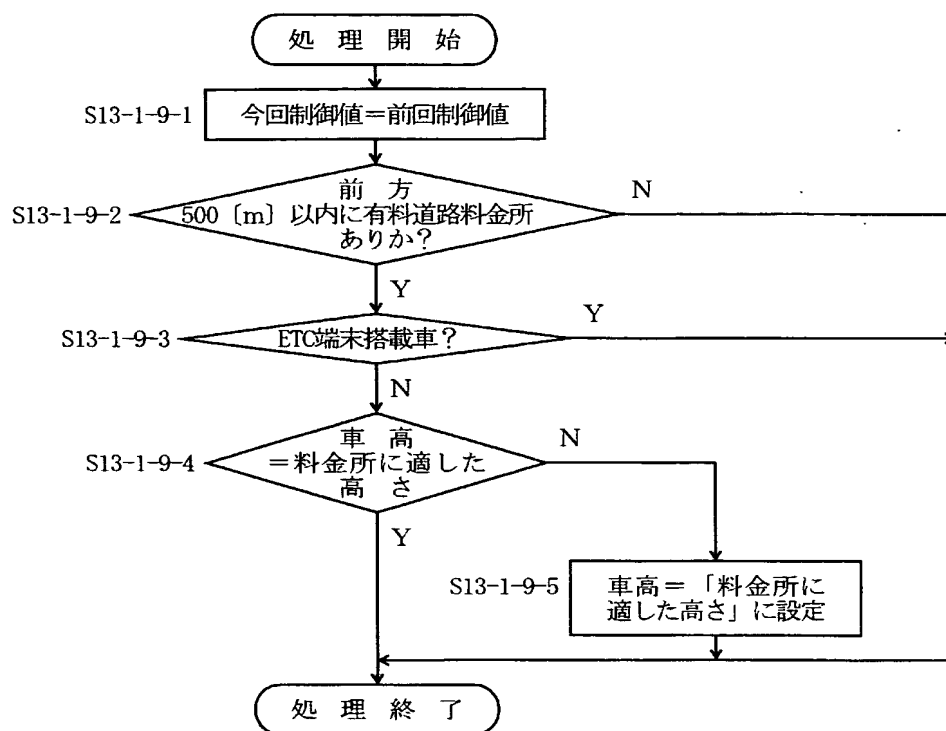
【図 11】



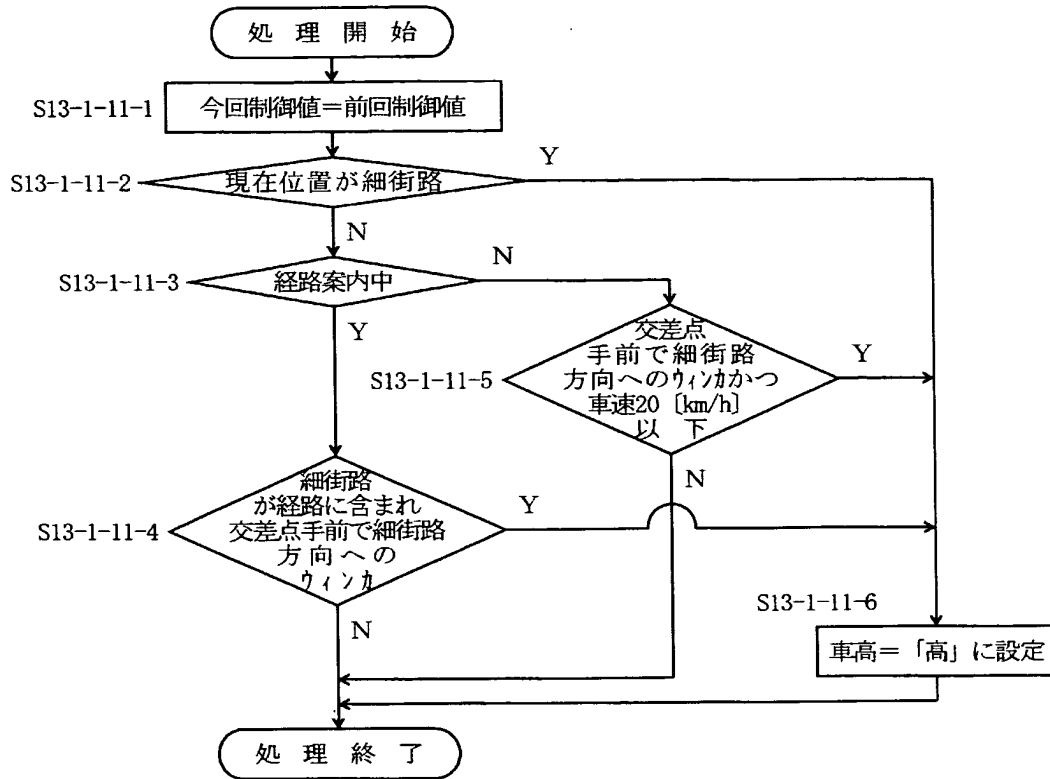
【図 12】



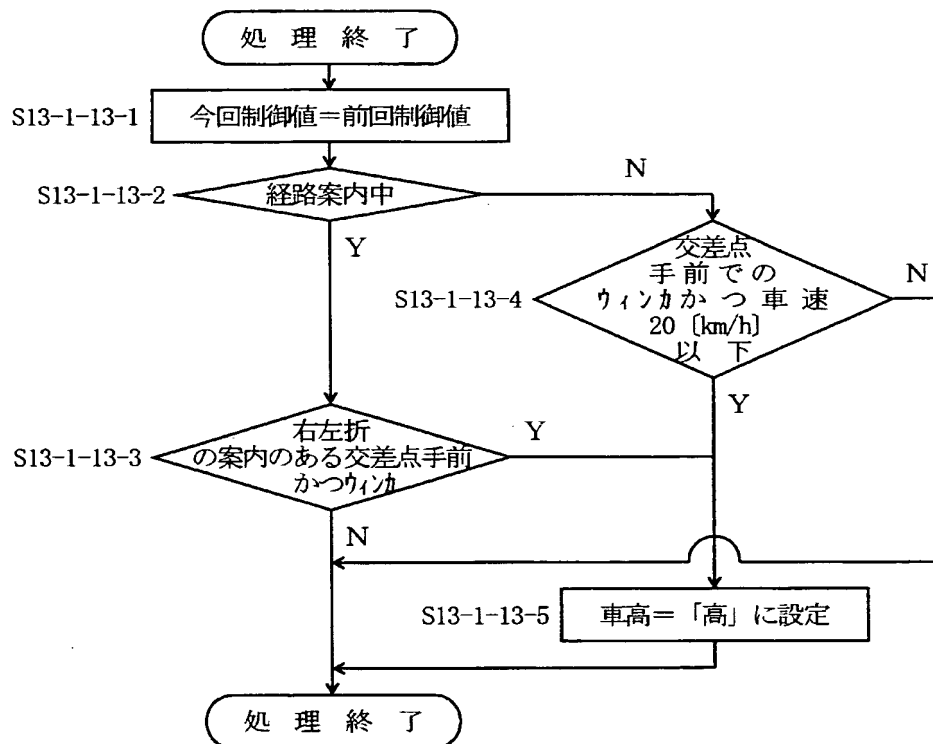
【図 13】



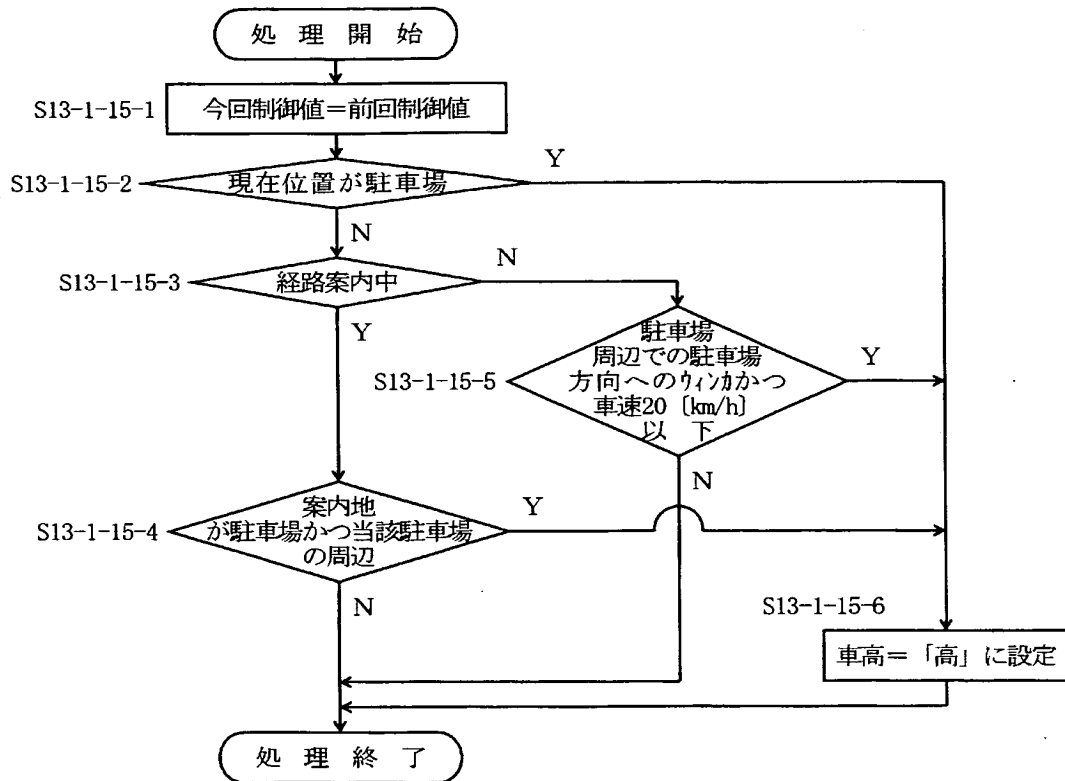
【図 14】



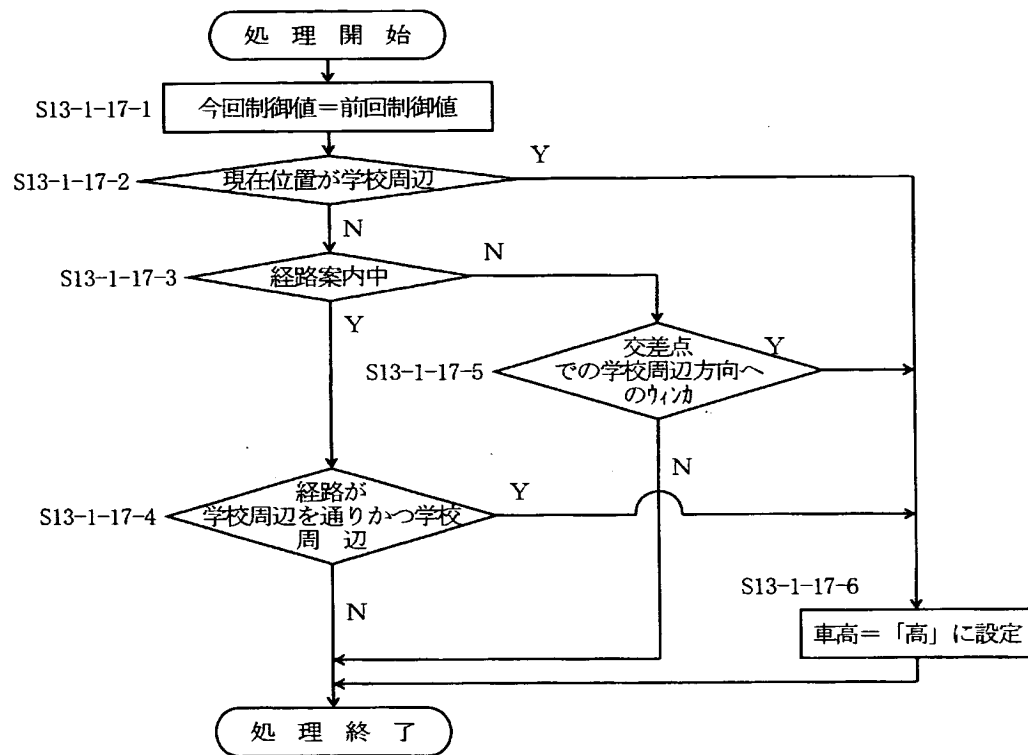
【図 15】



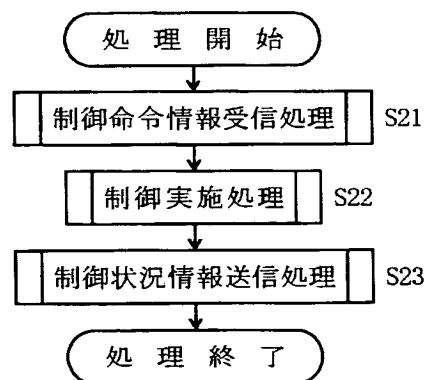
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車両が特定地点に到達することを予測し、該特定地点に対応するサスペンション制御値を決定し、決定した該サスペンション制御値に基づいてサスペンションの制御を行うことによって、車両が前記特定地点に到達する前に適切にサスペンション制御を行うことができるようにする。

【解決手段】 車両 11 の現在位置を検出する位置検出手段と、特定地点情報を出力するナビゲーションユニットと、車輪に配設されたサスペンションの特性を制御可能なサスペンションユニットと、前記車両 11 が特定地点に到達することを予測し、該特定地点に対応するように前記サスペンションユニットを制御する制御ユニットとを有する。

【選択図】 図 1

特願 2003-146836

出願人履歴情報

識別番号

[000100768]

1. 変更年月日
[変更理由]
住所
氏名

1990年 8月10日
新規登録
愛知県安城市藤井町高根10番地
アイシン・エイ・ダブリュ株式会社